



Aalborg Universitet

AALBORG UNIVERSITY
DENMARK

Modeller for energibesparelser i kommunale bygninger

Jensen, Jesper Ole; Jensen, Ole Michael; Nørregaard Larsen, Dorte

Publication date:
2013

Document Version
Tidlig version også kaldet pre-print

[Link to publication from Aalborg University](#)

Citation for published version (APA):

Jensen, J. O., Jensen, O. M., & Nørregaard Larsen, D. (2013). *Modeller for energibesparelser i kommunale bygninger*. SBI forlag. SBI Bind 2013 Nr. 24 <http://www.sbi.dk/miljo-og-energi/energibesparelser/modeller-til-energibesparelser-i-danske-kommuner-1/modeller-for-energibesparelser-i-kommunale-bygninger>

General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal -

Take down policy

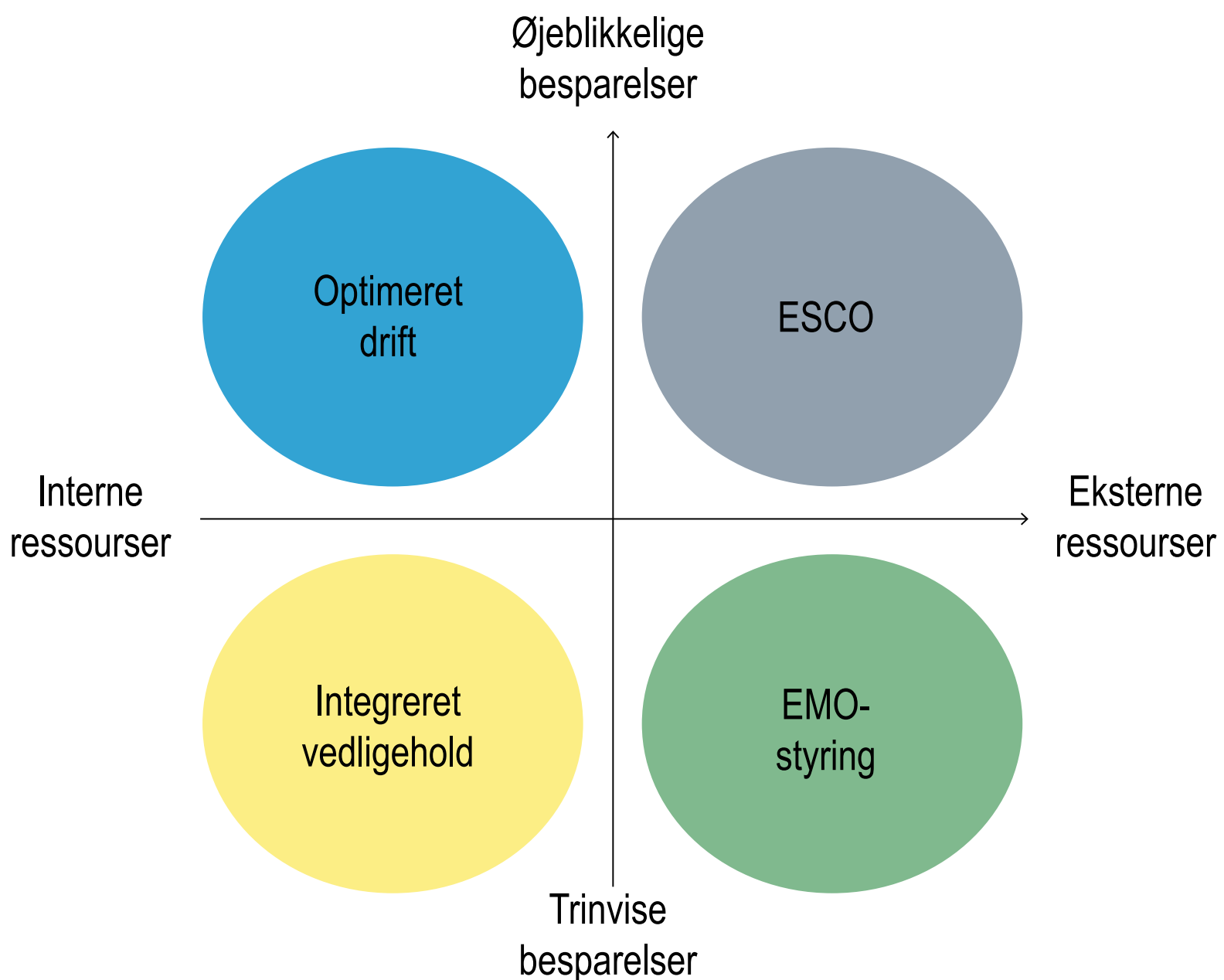
If you believe that this document breaches copyright please contact us at vbn@aub.aau.dk providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.



STATENS BYGGEFORSKNINGSINSTITUT
AALBORG UNIVERSITET KØBENHAVN

MODELLER FOR ENERGIBESPARELSER I KOMMUNALE BYGNINGER

SBI 2013:24



Modeller for energibesparelser i kommunale bygninger

Jesper Ole Jensen
Ole Michael Jensen
Dorte Nørregaard Larsen

Titel	Modeller for energibesparelser i kommunale bygninger
Serietitel	SBi 2013:24
Udgave	1. udgave
Udgivelsesår	2013
Forfattere	Jesper Ole Jensen, Ole Michael Jensen, Dorte Nørregaard Larsen
Sprog	Dansk
Sidetæl	60
Litteratur-henvisninger	Side 60
Emneord	Energibesparelse, energioptimering, ESCO-model, optimeret drift, integreret vedligehold, EMO-styring, kommuner, ejendomme, bygninger, Gribskov, Fredensborg, Esbjerg, Roskilde.
ISBN	978-87-92739-47-6
Omslag	Forfatterne og Hanne Brix
Udgiver	Statens Byggeforskningsinstitut, Aalborg Universitet København A.C. Meyers Vænge 15, 2450 København SV E-post sbi@sbi.aau.dk www.sbi.dk

Der gøres opmærksom på, at denne publikation er omfattet af ophavsretsloven

Forord

Den foreliggende rapport er en afrapportering af et projektforsløb om forskellige modeller til brug for energioptimering i kommunale bygninger. Projektet er gennemført i samarbejde mellem Energiforum Danmark og Statens Byggeforskningsinstitut (SBI) og er støttet af RealDania.

Kommuner og andre bygningsadministratorer står overfor at skulle gennemføre energioptimering af deres ejendomme, og flere er allerede i gang. I praksis er det meget forskellige tilgange og metoder, der benyttes, og mange bygherrer kan være tvivl om, hvilke metoder der egner sig bedst, og hvilke styrker og svagheder der er ved forskellige metoder. Særligt har de seneste års fremkomst af ESCO-modellen (EnergyServiceCompany), hvor en ekstern leverandør gennemfører optimeringen og garanterer for at energibesparelserne opnås, skabt debat om fordele og ulemper ved både den og andre modeller.

Formålet med projektet har været at kvalificere valget af model for energioptimering. Med udgangspunkt i situationen i kommunerne er der identificeret forskellige basismodeller for energioptimering af en større bygningsportefølje, og eksempler på disse modeller er beskrevet gennem den praktiske brug i fire kommuner. På den baggrund er principperne i de forskellige metoder og modeller beskrevet, og styrker og svagheder diskuteret, både med hensyn til energibesparelser, økonomi og organisering. Det er håbet, at dette kan være med til at synliggøre nogle af de forhold, man skal være opmærksom på, når der igangsættes energioptimering af et større antal ejendomme.

Projektets arbejdsgruppe har bestået af Dorte Nørgaard Larsen, Mads Bo Bojesen, Henrik Offendal og Niels Boel, alle Energiforum Danmark, samt Ole Michael Jensen og Jesper Ole Jensen fra SBI.

Projektet har desuden haft en følgegruppe bestående af:

Graves Simonsen, Bygherreforeningen
Morten Marott Larsen, Ejendomsforeningen Danmark
Vagn Holck Lauridsen, Videncenter for energibesparelser i bygninger
Bjarke Fjeldsted, DI Energibranchen
Torben Hammer, Dansk Erhverv
Martin Rasmussen, Energistyrelsen
Lars Nielsen, Siemens A/S

Arbejdsgruppen vil gerne sige et stort tak til alle involverede, ikke mindst til de repræsentanter fra de interviewede kommuner, som har stillet deres tid, erfaringer og kompetencer til rådighed for projektet.

Statens Byggeforskningsinstitut, Aalborg Universitet København
By, bolig og ejendom
September 2013

<i>Hans Thor Andersen</i>	<i>Søren Aggerholm</i>
Forskningschef	Forskningschef

Indhold

Forord	3
Indhold	4
Sammenfatning	5
Introduktion	9
Baggrund.....	9
Metode	10
Screening af danske kommuner.....	11
Grundmodeller	15
ESCO-modellen	16
Optimeret drift	17
Integreret vedligehold	18
EMO-styring	18
Energisparemodeller i fire danske kommuner.....	20
Gribskov kommune: Energibesparelser via ESCO.....	20
Baggrund	20
Indsats	20
Erfaringer.....	21
Esbjerg kommune: Langsigtet og integreret indsats	22
Baggrund	22
Bygningsindsats	22
Energispareindsats.....	23
Samarbejde med institutioner og lokale brugere	24
Erfaringer.....	24
Fredensborg kommune: Energibesparelser gennem styrkelse af motivation og kompetencer.....	28
Baggrund	28
Energispare-indsatsen	28
Besparelser	30
Roskilde kommune: EMO-mærkning som basis for energibesparelser ..	33
Baggrund	33
Resultater og erfaringer.....	35
Sammenligning af modeller	38
Nøgletal for indsatsen i de fire kommuner	38
Karakteristika ved modellerne.....	39
Styrker og svagheder	39
Forudsætninger for valg af model.....	41
Valg af model i X-købing kommune	44
Forudsætninger.....	44
ESCO-modellen	45
Optimeret drift	46
Integreret vedligehold	47
EMO-styring	49
Sammenligning af modeller	50
Opsamling og perspektivering	53
Integration af energioptimering og bygningsdrift.....	53
Eksternt samarbejde	54
Finansiering af energioptimering.....	55
Energimærkning.....	56
Opgørelse af energibesparelser	56
Perspektivering	58
Referencer	60

Sammenfatning

I undersøgelsen, som Energiforum Danmark og SBI står bag, er der indledningsvis gennemført en survey over for alle danske kommuner vedrørende deres praksis i forbindelse med energioptimering af kommunernes egne ejendomme. På henvendelsen har 44 kommuner svaret på, hvordan de har løst opgaven, eller evt. planlagt at løse den. Svarene er kommet ind ved, at de ansvarlige for kommunernes aktiviteter på området har svaret på et spørgeskema med i alt tretten spørgsmål.

Svarene viser, at 70% af kommunerne har en strategi på energiområdet, og at der er bred politisk opbakning til at gennemføre energioptimering i kommunerne. De indkomne svar viser også, at kun få kommuner umiddelbart går ind for en ESCO-løsning. Dette er i overensstemmelse med andre undersøgelser, der viser, at omkring 30% af de danske kommuner benytter ESCO-modellen (Jensen et al, 2013). Således er flere andre modeller i spil ved gennemførelse af energibesparelser i de kommunale bygninger. En model går fx ud på at integrere energioptimering i bygningsdriften.

Når det gælder finansiering, svarer de fleste kommuner, at man benytter sig af mellem-løsninger mellem brug af egne midler og optagelse af lån. Til gengæld er det relativt udbredt, at kommunen selv tager gevinsten, men også i nogle tilfælde deler med den institution, der har til huse i bygningen.

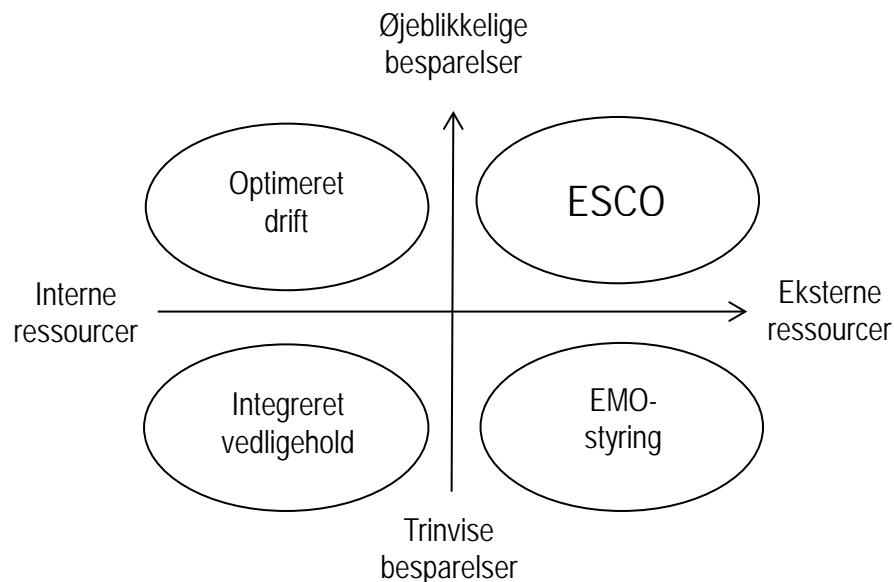
På spørgsmålet om at følge med i energiforbruget og registrere det løbende i kommunens bygninger, er det mellem 20% og 30% af kommunerne, der ikke registrerer energiforbruget fra centralt hold.

Et spørgsmål, man tit møder, når kommunerne skal forklare, hvorfor de er gået i gang med at energirenovere deres bygninger, er, om de gør det for at spare energi og penge, eller de mere gøre det for at have en grøn profil udadtil. Her svarer 90% af kommunerne, at de helt eller delvist styrker kommunens grønne profil ved at gennemføre energioptimering.

Kommunerne gør sig typisk overvejelser i to retninger, når det gælder gennemførelse af energibesparelser i deres bygninger. Dette drejer sig på den ene side om, hvorvidt man skal gå efter at opnå øjeblikkelige besparelser, eller man skal gå efter trinvis besparelser. På den anden side drejer det sig om, hvorvidt man skal klare sig med egne ressourcer og eget mandskab, eller man skal gå ud i byen for at hente den fornødne ekspertise.

På denne baggrund er der i rapporten udkrystalliseret fire modeller, der i rendyrket form afspejler, om man i kommunen ønsker at opnå hurtige eller trinvis besparelser, og om man ønsker at bruge interne eller eksterne ressourcer. Dette lægger grunden til fire såkaldte grundmodeller, se figur 1.

ESCO-løsningen har givet navn til den ene af de fire grundmodeller, den hvor det handler om øjeblikkelige løsninger ved brug af eksterne ressourcer. ESCO refererer til det engelske 'Energy Service Company'. ESCO-virksomheden kommer til udefra og leverer viden og faglig ekspertise, herunder det nødvendige mandskab til at gennemføre opgaven. ESCO-firmaet fungerer som totalentreprenør og sørger for at beskrive opgaven og få den udført. ESCO-virksomheden leverer samtidig en garanti for, at de lovende energibesparelser opnås. Det sker ved, at ESCO-virksomheden i en efterfølgende driftsperiode på typisk 7-10 år samarbejder med kommunen om at få tilpasset og optimeret de indbyggede løsninger, og sideløbende efteruddanne driftspersonalet i at optimere energiforbruget. Alle detaljer om samarbejdet nedskrives i ESCO-kontrakten, der indgås mellem ESCO-virksomheden og den pågældende kommune.



Figur 1. Ud fra de fire tilgange kan der identificeres fire modeller for energioptimering af store ejendomme: ESCO, optimeret drift, integreret vedligehold og EMO-styring.

Optimeret drift har givet navn til den anden af de fire modeller. Som ESCO-modellen går man ved optimeret drift efter at opnå hurtige energibesparelser og dermed hurtige reduktioner i udgifterne til varme og el. Dette kan lade sig gøre, hvis der er tale om bygninger, hvor der påviseligt ligger et stort potentiale i at energieffektivisere bygningernes installationer, dvs. lys, varme og ventilation, typisk ved brug af bedre styring og mere automatik. Da der i princippet er tale om en intern indsats ved brug af interne ressourcer, indebærer denne model, at man vælger løsninger, som organisationen selv kan magte.

Integreret vedligehold har lagt navn til den tredje model. Integreret vedligehold betyder, at organisationen lader energioptimeringen af sin bygningsportefølje være en integreret del af det løbende vedligehold af sine bygninger. Modellen kræver, at der er afsat et fast årligt beløb på budgettet til vedligehold, da energioptimering ses som en del af denne renovering. Kendetegnende for modellen er, at der løbende gøres status over de enkelte bygningers vedligeholdelsesmæssige og evt. energimæssige tilstand. På den måde kan bygningerne inddrages i en rullende planlægning, som sikrer, at alle bygninger i løbet af en periode kommer gennem et nødvendigt vedligehold og ved samme lejlighed får en fornøden opgradering af klimaskærm og installationer.

EMO, dvs. energimærkningsordningen, har givet navn til den fjerde model. Ordningen er opstået på den måde, at en række kommuner har valgt at udnytte den information, der ligger indbygget i det obligatoriske energimærke, dvs. det certifikat, der følger med enhver energimærkecertificering. Da de anbefalinger, der ligger i energimærket er påført tilbagebetalingstider, har organisationen dermed et planlægningsværktøj, som umiddelbart kan bruges ved tilrettelæggelse og prioritering af en systematisk energioptimering af fx kommunens bygninger. Strategien forudsætter blot, at de energimærker, der er udført af autoriserede energikonsulenter er af tilstrækkelig høj kvalitet.

På baggrund af den indledende analyse og udkrystallisering af de fire grundmodeller, har det været muligt at finde frem til fire modelkommuner, dvs. kommuner, som i udstrakt grad lever op til principperne i de fire grundmodeller. En gennemgang af disse kommuner blotlægger de nærmere omstændigheder omkring det arbejde, der er gennemført for at opnå en tilfredsstillende energioptimering i henhold til den anvendte model. De fire modelkommuner er Gribskov, Fredensborg, Esbjerg og Roskilde.

Der er fordele og ulemper knyttet til alle fire modeller. For ESCO-modellen afprøvet i Gribskov kommune er den store fordel, at man via en kontraktlig forpligtelse med en ESCO-virksomhed sikrer sig en hurtig gennemførelse med et aftalt energisparemål for øje. Ulempen kan være, at man som kommune taber ejerskab og udhuler sine egne kompetencer.

Fordelen ved Optimeret drift, som Fredensborg har forsøgt sig med i ren-dyrket udgave, er hurtige resultater for en lille investering samtidig med, at kommunen opnår ejerskab og motivation blandt brugerne i de skoler og institutioner, der er omfattet af 'aktionen'. En ulempe ved optimeret drift er, at det kræver udarbejdelse af budgetmodel i kommunen, og at en 'jagt' på især 'lavt hændende frugter' indebærer, at klimaskærmen let bliver forsømt.

En fordel ved den tredje model, Integreret vedligehold, således som Esbjerg kommune har praktiseret det i en årrække, er, at man i kommunen udnytter den ekspertise, der i forvejen er i organisationen, og at der år efter år hersker ro omkring opgaven. En ulempe er, at det går langsomt med at opnå store energibesparelser, og at der ikke kommer friske øjne på opgaven, som når der trækkes på ekstern ekspertise.

En fordel ved den fjerde og sidste model, EMO-styring, er, at værdien i energimærket udnyttes optimalt, og at man kan gå i gang med det samme. En ulempe er usikkerhed omkring målopfyldeelse.

Det store spørgsmål er naturligvis hvilken model, der er den økonomisk mest fordelagtige for kommunen. Da de lokale forudsætninger i kommunerne er meget forskellige, bl.a. med hensyn til type og standard af bygninger, energipriser m.m., er der skabt en teoretisk kommune, X-købing, hvor der opstilles tænkte scenarier for brug af hver af de fire modeller. Scenarierne ser på omkostninger og gevinster ved hver model over et forløb på 10 år. Erfaringerne fra de fire kommuners brug af modellerne ligger til grund for scenarierne, der opstilles for de enkelte modeller. Resultaterne med de valgte forudsætninger fremgår af tabellen herunder.

Tabel 1. Hovedtal fra beregningseksempler over et 10-årigt forløb for de fire modeller anvendt i X-købing Kommune.

	ESCO	Optimeret drift	Integreret vedligehold	EMO-styring
Investering, mio. kr.	-50	-20	-25	-30
Renter	-15	-3,6	0	-7,2
Rådgivning m.m.	-1	-0,1	0	-0,5
Interne ressourcer, mio. kr.	-2,5	-7	-2,5	-5
energibesparelser, mio. kr.	75,6	61,2	33	51,2
Sum over 10 år	7,1	30,5	5,5	8,5

Med de valgte forudsætninger har modellen "Optimere drift" den bedste økonomi, hvis det antages, at de resultater, der er opnået i Fredensborg Kommune, kan overføres til X-købing.

For de andre tre modeller "Integreret vedligehold", "EMO-styring" og "ESCO" er der med de valgte forudsætninger ikke de store forskelle på, hvor stort et nettooverskud, der kan genereres på 10 år. Men analysen viser, at selv små ændringer i forudsætningerne kan medføre store forandringer i det samlede resultat over 10 år.

Der er dog en klar tendens til, at jo mere, der investeres, desto mere energi spares der. I ESCO-modellen investeres der mest (50 mio. kr.), men der spares også mest, primært fordi besparelserne hentes hjem tidligt i forløbet.

Den interne og trinvise model kræver i dette eksempel de mindste investeringer, og har også været anvendt længst tid. Til gengæld er modellen stærk på integration, energibesparelser og bygningsvedligehold, hvilket medvirker til, at den er længere om at tjene sig hjem.

EMO-styringsmodellen udgør en slags mellemvej mellem ESCO-modellen og den rent interne model, og klarer sig efter 10 år lige så godt som de andre modeller.

Sammenfattende viser undersøgelsen af de danske kommuner, som har iværksat energioptimering af deres bygninger, at kommunerne er meget forskellige. De har forskellig størrelse, ligger inde med forskellige kompetencer og har på forskellige tidspunkter taget fat i opgaven med at energioptimere kommunens bygninger for at spare energi og penge – og for at opnå et grønt image.

Derudover kan der i kommunerne være forskellige holdninger til bl.a., hvor store beløb, man vil investere, i hvilket omfang, man vil benytte eksterne samarbejdspartnere, og i hvilken udstrækning, man vil integrere energiforbedringer med bygningsgenopretning. Da forudsætningerne og tallene i de forskellige modeller er valgt relativt vilkårligt, og let kan ændres, skal økonomiberegningerne ikke være udslagsgivende for valg af model. Den enkelte bygningsforvalter må i stedet vurdere, hvordan tallene ville se ud i forhold til egen bygningsportefølje.

Dette betyder, at den optimale model primært afhænger af den enkelte kommunes forudsætninger og de målsætninger, man har med energioptimeringen. Den optimale løsning er altså ikke 'one size fits all', men en skræddersyet model, tilpasset den enkelte kommune.

På baggrund af sammenligningen af de fire modeller gør vi i rapporten opmærksom på en række forskellige forhold, der bør indgå i valget af model:

Integration af bygningsvedligeholdelse. Det bør indgå i overvejelserne, i hvilken grad energibesparelserne gennemføres samtidig med et generelt løft af bygningerne.

Værdien af det tempo, som energibesparelserne gennemføres i. Heri indgår, at man ikke kun skal se på de procentvise slutbesparelser i år 10, men alle de akkumulerede besparelser over 10 år, der tæller langt mere i det samlede regnskab.

Brug af løbende registrering og overvågning af forbruget i de enkelte bygninger, samt opfølgende dokumentation af de opnåede resultater, eventuelt korrigeret for ændringer i bygningerne m.m. Det koster ressourcer, men giver mulighed for at gribe ind undervejs og mulighed for at vurdere, hvad der kan gøres bedre næste gang.

At skabe incitamenter og kompetencer blandt brugerne af bygningerne for at fastholde de opnåede energibesparelser, herunder at overveje, om man skal dele gevinsten opnået ved energioptimeringen med brugerne.

Introduktion

Baggrund

Energioptimering af bygninger er for mange bygningsejere og -administratorer et indsatsområde, der har fået stigende opmærksomhed i de senere år. Drivkræfterne bag energioptimering af bygninger kommer fra forskellig side, både fra internationalt, nationalt og lokalt hold. Internationalt er der fx krav som følge af i EU's "Energy Efficient Directive (EED)", som indebærer, at 3% af arealet i alle statens bygninger, som ikke lever op til dagens standard, hvert år skal bringes op til standarden. På nationalt niveau er der krav til kommunerne om, at de skal udarbejde energimærkning af alle kommunale ejendomme, og (efter aftale mellem staten og KL) som minimum gennemføre de energibesparende tiltag, der har en tilbagebetalingstid på under 5 år. Samtidig har flere kommuner sat sig ambitiøse politiske klimamål, fx gennem kommunale klimaplaner, eller frivillige ordninger som fx Danmarks Naturfredningsforenings ordning "Klimakommune", der forpligter kommunen til at gennemføre årlige CO₂-reduktioner. På den baggrund bliver det oplagt for de fleste kommuner at gennemføre energibesparelser i de kommunale bygninger. Det kan ske samtidig med at den fysiske indretning opgraderes og bygningernes klimaskærm forbedres ligesom en energirenovering typisk vil føre til et bedre indeklima. Endelig har mange kommunale og private bygningsejere indset, at energioptimerede bygninger kan indebære en række fordele, herunder både en grøn "branding" af organisationen, men også konkrete fordele som større salgsværdi og højere lejeindtægter, større kvaliteter for brugerne i form af bedre indlæring, bedre arbejdsmiljø, mindre sygefravær m.m.

Selvom stigende energipriser og stigende politisk opmærksomhed på energibesparelser gøre en indsats attraktiv, så har mange både private og offentlige virksomheder problemer med at fastlægge en strategi for, hvordan indsatsen skal gribes an, og hvilke forskellige principper, der skal lægges til grund for indsatsen. Bygningsejere og – administratorer er således uden konkrete værktøjer, når de skal vurdere hvilken model der er anvendelig i netop deres situation. Derfor er det interessant at kigge på den vifte af modeller, man kan gøre brug af for at organisere sig ud af problemerne. Her tænkes både på modeller, der inddrager eksterne kommercielle firmaer og modeller, der internt i organisationen sikrer fokus og fremdrift og endelig modeller, der inddrager ekstern finansiering. Hvad kræver de forskellige modeller, hvor ligger deres styrker og svagheder, og i hvilke situationer er de hhv. velegnede og uegnede? Der er i andre sammenhænge lavet analyser af enkelte modeller, f.eks. ESCO-modellen, men i denne rapport har det været ambitionen at sammenligne flere løsningsmodeller konkret og ud fra ensartede kriterier.

Det overordnede formål med projektet har således været at fremme energirenoveringer ved at give bygningsejere og – administratorer en guide til de forskellige modeller for organisering og finansiering af energirenoveringer.

Dette gøres ved at gennemføre en komparativ-analyse af forskellige modeller for organisering af energioptimering af bygninger, der bl.a. skal svare på:

Hvad koster de forskellige modeller i anlæg, drift, honorar, rådgivning og totaløkonomisk?

Hvilke fordele, ulemper og risici indebærer de forskellige modeller?

Hensigten har været, at give bygningsejere og – administratorer det bedst mulige grundlag for at vælge den organisatoriske energirenovringsmodel, der passer bedst til deres situation.

Metode

I projektets indledende faser blev der foretaget en afgrænsning af, hvilke bygningstyper og ejerformer, der skulle indgå i studierne. Udgangspunktet var, at resultaterne skulle kunne bruges af flere forskellige typer bygnings-ejere og -forvaltere, men af metodiske årsager blev det valgt at fokusere på kommunale bygninger. Således har mange kommuner i disse øvet en stor indsats for at energioptimere kommunens egne bygninger. Dette har givet gode mulighed for at finde egnede cases med et stort bygningsvolumen og dermed erfaringer fra forskellige typer af indsatser.

Som første skridt i undersøgelsen er der gennemført en mail-baseret survey blandt landets kommuner om deres tilgang til energioptimering af egne ejendomme. På baggrund af besvarelser fra 44 kommuner og kendskabet til forskellige indsatser i kommunerne, har det været muligt at identificere fire modeller for energioptimering. Disse modeller har igen været udgangspunktet for udvalg af fire kommuner, som i rimelig udstrækning dækker de beskrevne modeller.

Dernæst er der gennemført yderligere studier i de fire kommuner, hvor indsatsen, valg af model, baggrund af valg for model, afsatte udgifter og ressourcer til gennemførelsen samt de opnåede resultater er beskrevet i detaljer. Disse såkaldte case-studier har dels bestået af interviews med de ansvarlige personer i kommunerne, for så vidt angår den energioptimeringsindsatsen, dels bestået af dokumentstudier af indsatsen. Interviewene er gennemført efter en semistruktureret interviewguide, hvor interviewet er optaget og efterfølgende sammenfattet i arbejdsdokumenter. Alle interviews er fulgt op af uddybende og afklarende spørgsmål, som er besvaret gennem yderligere interviews, kommunikation eller fremsendelse af materiale.

Case-beskrivelserne er fulgt op af en sammenlignende analyse, der har sammenfattet resultaterne fra de fire kommuner, og sammenlignet data på tværs af kommunerne. Der har primært været sat fokus på at diskutere styrker og svagheder ved de respektive modeller, med særligt vægt på de forskellige lokale og politiske forhold, der måtte herske i kommunen. Case-beskrivelserne og de efterfølgende analyser har undervejs i processen været forelagt interviewpersonerne i de enkelte kommuner, og deres kommentarer er så vidt muligt indarbejdet i beskrivelserne.

Endelig er der, for at illustrere kvantitative forskelle mellem de fire modeller, opstillet en tænkt kommune, hvor der er opstillet tænkte, men i nogen grad realistiske, tal for, hvordan en mulig indsats i X-købing kunne se ud med de enkelte modeller.

Udover bidrag fra de interviewpersonerne og deres kommentarer er resultaterne diskuteret løbende med projektets følgegruppe, og ydermere fremlagt på flere faglige seminarer.

Screening af danske kommuner

Som den indledende del af undersøgelsen, blev der foretaget en såkaldt screening af indsatsen. I alt 44 af landets kommuner, eller ca. halvdelen af kommunerne svarede på henvendelsen. Heri tilkendegav man i den enkelte kommune, hvordan opgaven med at gennemføre "energioptimering" af de kommunale bygninger var og blev grebet an.

Henvendelsen til kommunerne var udformet som tretten spørgsmål opstillet i en art tipskupon, således at der blev lagt op til, at man besvarede de stillede spørgsmål med "ja", "nej" eller "både-og". Metoden blev anvendt, for at understrege, at der indledningsvist var tale om en screening, og fordi det på denne måde vart nemt at foretage besvarelsen.

De 13 spørgsmål i tipskuponen fremgår af figur 2, som gengiver den fulde ordlyd af tipskuponen. Et indledende spørgsmål går på, om energioptimering er en særskilt aktivitet i kommunen. Dernæst følger to spørgsmål om finansiering. Da de fleste kommuner har energimærket en stor del af deres bygninger, går spørgsmål 4 og 5 på, om man er i gennem energimærkningen, men også om der foreligger beregninger over den potentielle energibesparelse ud over den, der ligger i energimærket. Spørgsmål 6 og 7 søger oplysning om kommunens strategi vedrørende drift og vedligehold og dens strategi for at opnå energibesparelser. I fald kommunen har nogle principper for hvem der får gevinsten af energibesparelser, kan kunne det anføres ved at svare på spørgsmål 8. Med spørgsmål 9 og 10 bliver der spurgt ind til kommunens praksis med hensyn til forbrugsregistrering, især om der bliver registreret timeforbrug på el og varme. Mange kommuner forsøger sig, eller har forsøgt sig med en ESCO-ordning. Med spørgsmål 10 spørges der ind til kommunernes syn på denne model for energioptimering. Med spørgsmål 12 spørges der ind til, om man i kommunen mener, at energioptimering styrker den grønne profil. Til slut går spørgsmål 13 på, om der er politisk opbakning til energioptimering af kommunens bygninger.

Resultatet af screeningen fremgår af tipskuponen, figur 2 hvor resultatet af en simpel optælling ses i kolonnerne til højre.

På spørgsmålet om, hvorvidt energioptimering er en integreret del af bygningsdriften, svarer de fleste kommuner både-og. I en del kommuner er der oprettet en særlig pulje til formålet, mens kun få kommuner, i realiteten 2, har det fuldt integreret i driften.

Når det gælder finansiering, er der igen mange kommuner, der benytter sig af mellemløsninger, her mellem egne midler og lån. Til gengæld får de fleste af de kommuner, der er gået i gang midlerne fra en central pulje i kommunen.

Som ventet kan de fleste kommuner svare ja til, at størstedelen af kommunens bygninger er blevet energimærket. Når der regnes på, hvad der er at spare, trække de fleste kommuner både på interne og ekstern ekspertise (58%). Dernæst er det mest udbredt at trække på interne folk (30%).

Som et markant resultat svarer hele 70% af de adspurgte i kommunerne, at kommunen har en strategi på energiområdet, som omfatter konkrete politiske mål for de ønskede energibesparelser. Dette fremgår af svar på spørgsmål 7, se figur 2.

		1	X	2
1	Er energioptimering en integreret del af bygningsdriften eller er der en særlig pulje? 1) Energoptimering er en integreret del af drift og renovering X) Begge dele 2) Energoptimering sker primært gennem en særlig energipulje	5%	52%	43%
2	Hvordan finansierer I energioptimering? 1) Opsparing og bevillinger x) Begge dele 2) Lån	16%	46%	38%
3	Hvem dækker udgifter til gennemførelse af energibesparende tiltag? 1) Udgifterne dækkes af centrale midler x) En model midt i mellem/det varierer 2) Udgifterne dækkes af decentrale midler	61%	23%	16%
4	Er kommunens ejendomme blevet energimærket (A-G) 1) Ja, de allerfleste X) En del 2) Nej, kun få	84%	14%	2%
5	Udover energimærkningskonsulenterne hvem regner så på energibesparelser på kommunens ejendomme for jer 1) Interne folk x) En kombination af interne og eksterne 2) Eksterne	30%	58%	12%
6	Hvilken strategi har I for drift og vedligehold af jeres bygninger? 1) Vi har fastsat mål for hver enkelt bygning og en proces, der skal følges for at nå målene x) Noget midt i mellem de to modeller 2) Vi har kun akut vedligehold	14%	66%	20%
7	Hvad er jeres strategi på energiområdet? 1) Vi har konkrete og politisk fastsatte mål vi skal nå? X) Noget midt i mellem de to modeller 2) Vi har ingen faste mål, men sparer når vi kan	68%	27%	5%
8	Hvem får gevinsten af energibesparelserne? 1) Gevinsterne samles centralt x) En model midt i mellem 2) Gevinsten tilfalder den bygning/institution der opnår den	51%	47%	2%
9	Registrerer I elforbruget på timebasis? 1) Ja på alle bygninger over ----- m2 X) På en del bygninger 2) på ingen eller kun få af bygningerne	43%	39%	18%
10	Registrerer I varmekonsumet på timebasis? 1) Ja på alle bygninger over ----- m2 X) På en del bygninger 2) på ingen eller kun få af bygningerne	34%	34%	32%
11	Hvordan står I i forhold til ESCO (her defineret som ESCO med garanti fra ekstern part men med egen lånefinansiering)? 1) Nej tak X) Vi overvejer andre partnerskabsmodeller 2) Vi bruger eller overvejer at bruge ESCO-modellen	63%	14%	23%
12	Styrker kommunen sin grønne profil ved at energioptimere sine bygninger 1) Kommunen profilerer sig på sin energioptimering x) Kommune profilerer sig delvis på sin energioptimering 2) Kommunen profilerer sig ikke på sin energioptimering	36%	55%	9%
13	Hvordan med den politiske opbakning til energioptimering af kommunens bygninger? 1) Borgmesteren og/eller flere ledende politikere bakker op x) Delvis opbakning 2) Ingen opbakning fra politisk hold	68%	30%	2%

Figur 2. Tipkuponen, som blev stilet til landets kommuner, men henblik på at skabe overblik over den måde kommunerne evt. måtte tackle opgaven med at energioptimere de kommunale bygninger.

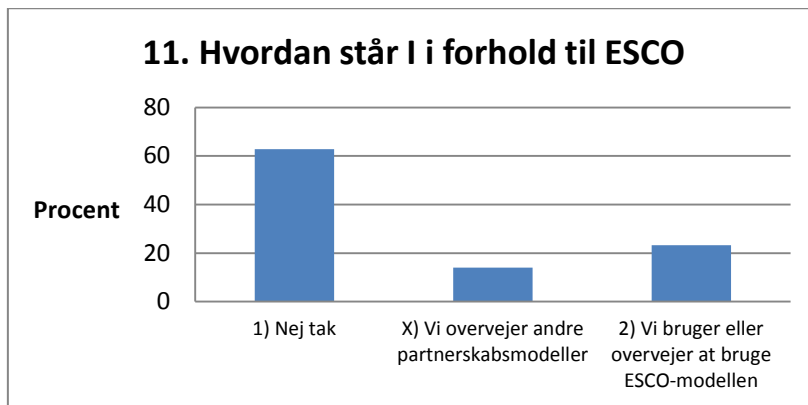


Figur 3. De fleste kommuner har en strategi på energiområdet for så vidt angår konkrete politiske mål for de energibesparelser, der skal opnås.

For de kommuner, der har gennemført energioptimering af kommunens bygninger, viser det sig, at kun få, nærmere betegnet en enkelt kommune lader gevinsten blive i den bygning, dvs. hos brugerne af den bygning, hvor energibesparelsen er opnået. Som det vil fremgå senere, hænger dette sammen med, at denne kommune bruger det som en del af det incitament, der skal til for at få brugerne til at yde deres bidrag i form af adfærdssændringer. Ellers er det kutyme, at kommunen selv tager gevinsten, eller man deler i porten.

Når det drejer sig om at følge med energiforbruget og registrere det løbende, er der mellem 20% og 30% af kommunerne der ikke registrerer energiforbruget fra centralt hold. Færrest følger med i elforbruget.

Der er kun få kommuner, der umiddelbart går ind for en ESCO løsning. Dette skal antagelig tolkes derhen, at andre løsninger overvejes, eller at man allerede har valgt en alternativ løsning.



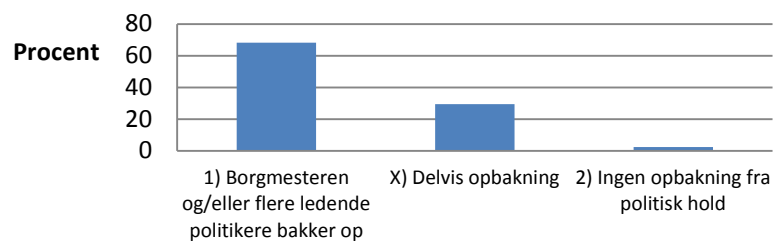
Figur 4. Mange kommuner fravælger på forhånd en ESCO-løsning.

Et spørgsmål, man tit møder, når kommunerne skal forklare, hvorfor de er gået i gang med at energirenovere deres bygninger, er, om de gør det for at spare energi og penge, eller de gøre det for at fremstå med en grøn profil udadtil. Her svar 90% af kommunerne, at de helt eller delvist styrker kommunens grønne profil ved at gennemføre energioptimering.

Til slut kan man fra flertallet af kommunernes side fortælle, at der i næste alle kommuner er politisk opbakning til at gennemføre energioptimering af kommunens bygninger. Se figur 5.

Sammenfattende kan det konkluderes, at kommunerne er langt fremme med overvejelser om at gennemføre energibesparelser i de kommunale bygninger – hvis de ikke allerede er gået i gang. I det mindste har man i de fleste kommuner en strategi, lige som der er politisk opbakning til at gennemføre energioptimering af kommunens bygninger.

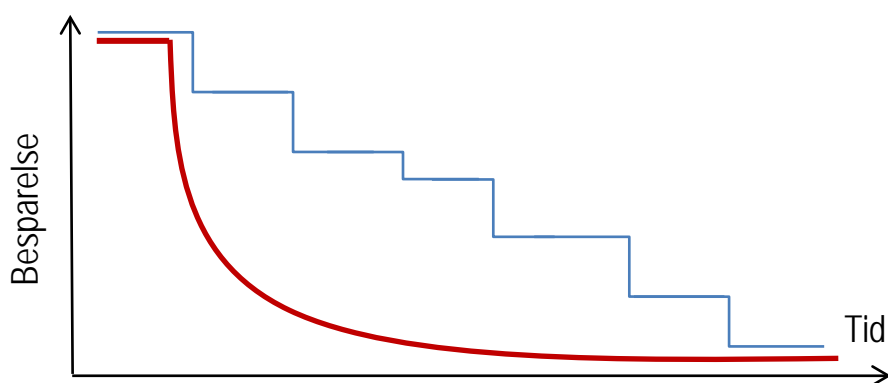
13. Hvordan er den politiske opbakning til energioptimering af kommunens bygninger?



Figur 5. Der er stor politisk opbakning i kommunerne til at gennemføre energi optimering i

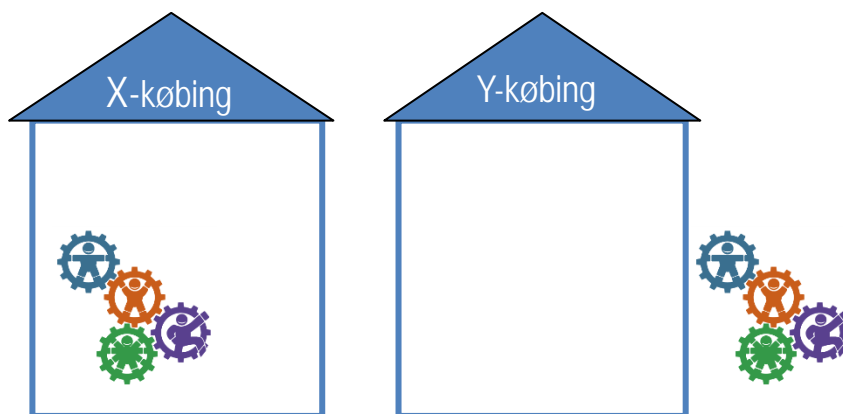
Grundmodeller

Gennemgangen af den måde, hvorpå fire danske kommuner har valgt at iværksætte en grundig energioptimering af de kommunale bygninger, viser, at der er flere veje at gå. Overordnet set, kan man i kommunen vælge at gå efter at opnå hurtige besparelser, eller man kan gå efter løbende eller trinvis besparelser, se figur 6. I princippet indebærer den første satsning, at man går efter de besparelser, som hurtigst betaler sig tilbage, eller at man fra starten investerer stort, det være sig i en stor mandskabsmæssig dækning og/eller finansiel støtte. Med den anden satsning udviser man større tålmodighed, idet man fra kommunens sider vælger at energirenovere en eller flere bygninger ad gangen, evt. starter med de meste trængende.



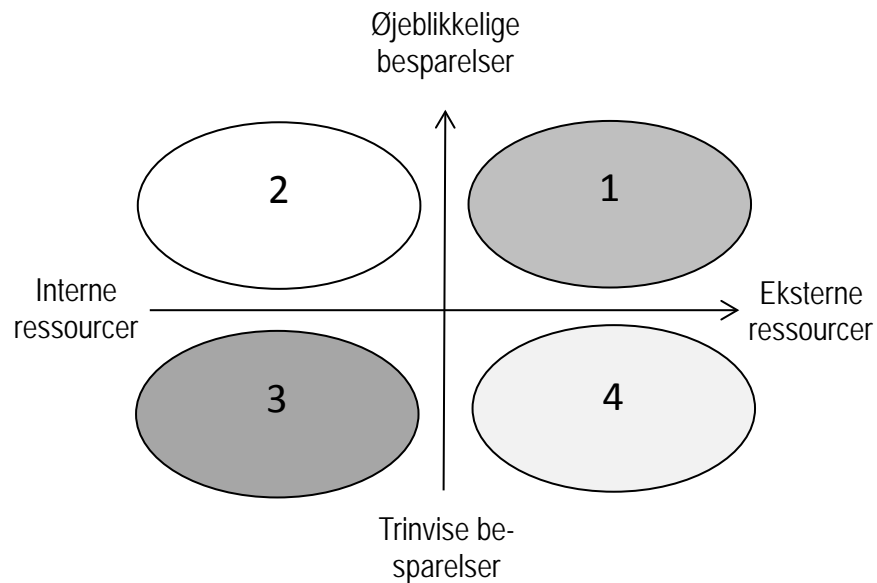
Figur 6. Som kommune kan man gå efter at opnå hurtige besparelser, jf. den røde kontinuerede kurve eller man kan gå efter trinvis besparelser, jf. den blå trappekurve.

Ud fra en overordnet betragtning vil man som det andet valg stå over for, om man skal klare sig med eget mandskab og egne ressourcer, eller man skal hente hjælp udefra, se figur 7. I princippet indebærer en satsning på egne ressourcer, at ens eget mandskab kan løfte opgaven, og at de økonomiske ressourcer, der allokeres opgaven, står mål med og hele tiden afvejes med det antal bygninger og den grundighed, hvormed har valgt at gå til opgaven. I realiteten handler dette valg om en satsning på enten intern og ekstern (in-house versus out-house) brug af ressourcer.



Figur 7. Som kommune eller tilsvarende større bygningsejer står man som det andet valg over for, om man vil klare sig med egne ressourcer (in-house), eller man vil inddrage ressourcer ude fra (out-house), ved gennemførelsen af en større renoveringspulje.

På den baggrund tegner der sig i alt fire tilgange til energioptimering af den kommunale bygningsmasse - to hvor kommunen går efter øjeblikkelige besparelser og to, hvor kommunen går efter løbende eller trinvis besparelser. Samtidig står valget mellem at satse på interne ressourcer eller eksterne ressourcer, se figur 8.



Figur 8. Fire måder hvorpå danske kommuner er gået til opgaven med at gennemføre energioptimering af kommunens bygninger.

Der er her tale om grundmodeller. I praksis vil den enkelte kommune eller organisation kunne vælge at kombinere interne og eksterne ressourcer, ligesom man kan vælge mellem at gå efter øjeblikkelige besparelser eller gå efter trinvis eller mere langsigtede besparelser.

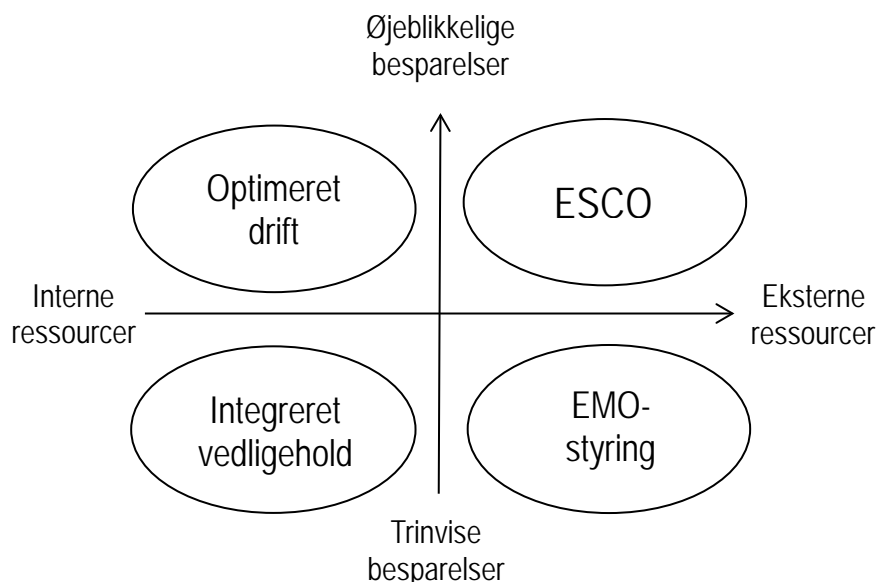
Inspireret af konkrete erfaringer fra en række af landets kommuner, er modellerne i det følgende navngivet efter hvilke løsninger der typisk bliver valgt i det enkelte hjørne af modellen.

ESCO-modellen

ESCO-løsningen har givet navn til model 1, dvs. den første i rækken af grundmodeller, se figur 8 og 9. Der findes mange former for ESCO-ordninger, hvor den mest udbredte herhjemme er den såkaldte "Energy Performance Contracting" (EPC), dvs. kontrakter mellem en bygningsejer og en ekstern leverandør af energiydelser eller -service, hvor sidstnævnte garanterer bygningsejeren en energibesparelse på de implicerede bygninger. ESCO refererer til det engelske: "Energy Service Company". Ideen i en ESCO-løsning er, at et ESCO-firma kommer udefra og leverer viden og faglig ekspertise, herunder det nødvendige mandskab til at gennemføre opgaven. ESCO-firmaet agerer således som en slags totalentreprenør, der sørger for at beskrive og udbyde de praktiske energioptimeringsopgaver, der ofte udføres af lokale firmaer. ESCO-firmaet leverer samtidig en garanti for, at de lovede energibesparelser opnås, og hvis ikke det sker, betaler ESCO-firmaet kommunen differencen. Sædvanligvis finansierer ESCO-firmaet ikke indsatsen, da kommunerne som bygherre har adgang til mere fordelagtige lån (til lavere rente). I de kommunale ESCO-projekter har der derfor ikke hidtil været eksempler på eksternt finansierede projekter. Firmaet kan altså på én gang levere teknisk support, arbejdskraft, og eventuelt ansvarlig kapital afmålt efter opgavens størrelse, dvs. porteføljen af bygninger og det løft, det er aftalt, bygningerne skal have rent energimæssigt. Herudover indgår energi-

mærkning af kommunens bygninger samt kompetenceopbygning af kommunens driftsansvarlige ligeledes i de fleste ESCO-kontrakter. Endelig indgår træning af kommunens driftspersonale som en del af ESCO-samarbejdet, bl.a. fordi det er en vigtig forudsætning for, at ESCO-firmaet kan overholde garantien for energibesparelserne gennem hele kontraktperioden. Alle detaljer nedskrives i den ESCO-kontrakt, der indgås mellem ESCO-firmaet og den pågældende kommune, herunder de garanterede energibesparelser og det bidrag, som ESCO-firmaet skal have for at opfylde kontrakten. ESCO-firmaet får ikke i udgangspunktet del af energibesparelsen (i nogle lande benyttes "Shared Savings"-modellen, men ikke i Danmark eller andre europæiske lande). Undtagelsen er dog, hvis ESCO-firmaet overpræsterer i forhold til garantien, hvilket sædvanligvis medfører, at man deler overskuddet med kommunen efter en i kontrakten fastsat fordelingsnøgle. ESCO-firmaet får således i udgangspunktet en aftalt betaling for sin indsats, og kommunen indretter typisk kontrakten således, at de garanterede energibesparelser, der opnås over en årrække, dækker udgifterne til energioptimeringen, herunder ESCO-firmaets honorar samt andre udgifter.

Bruger vi videre ESCO-modellen til at beskrive grundprincipperne i denne model, forpligter ESCO-firmaet sig kort sagt til at yde en bestemt energiservice, fx i form af en bestemt temperatur og komfort i de lokaler, der indgår i ESCO-kontrakten, og ikke mindst en "performance-garanti", dvs. en garanti for, at bestemte målsætninger om energireduktioner i bygningerne indfries i kontraktperioden. Hvordan ESCO-firmaet vil opnå dette, er i princippet op til firmaet selv. I praksis vil de enkelte kommuner typisk være med til at vælge løsninger, under hensyntagen til, at garantien påvirkes af dette. Udfordringen for kommunen kan her være, at afveje besparelsesmulighederne ved de enkelte løsninger og de teknologier der vælges, med henblik på at disse passer til de involverede bygninger.



Figur 9. Ud fra de fire tilgange kan der identificeres fire modeller for energioptimering af store ejendomme: ESCO, optimeret drift, integreret vedligehold og EMO-styring

Optimeret drift

Optimeret drift har givet navn til den anden grundmodel, optimeret drift. Denne model repræsenterer et energioptimeringsprincip, der i sin rendyrkede udgave svarer til princippet grundmodel 2. Som ESCO-modellen går man ved optimeret drift efter at opnå hurtige energibesparelser og dermed hurtige

reduktioner i udgifterne til varme og el. Dette kan lade sig gøre, hvis der er tale om bygninger, hvor der påviseligt ligger et stort potentiale i at energieffektivisere bygningernes installationer, dvs. lys, varme, ventilation, typisk ved brug af bedre styring og mere automatik. Da der i princippet er tale om en intern indsats, hvor det eksisterende personale og den ekspertise, som organisationen ligger inde med, udnyttes optimalt, må der vælges løsninger, som organisationen kan magte, som ikke kræver særlig teknisk bistand, og som kan rulles ud over et stort antal bygninger med en begrænset planlægningsindsats. Dette kunne fx være lys- og ventilationsstyring, brugeroptimeret varmforsyning, men også øjeblikkelig udskiftning af el-forbrugende apparater, fx elpærer og pumper til apparater med et langt lavere elforbrug. Ellers er det overvejende opsætning af nye og trimning af gamle CTS-anlæg det er relevant at satse på i denne grundmodel.

Som princip gør det ikke nogen forskel, om den håndværksmæssige gennemførelse varetages af organisationens, fx kommunens egne ansatte, eller der trækkes på installationsvirksomheder og håndværkere udefra. Det, som er afgørende for, at en løsning hører inden for model 2, er, at det faglige, planlægningsmæssige og organisatoriske ekspertise hører til i organisationen, også kaldet en in-house løsning.

Integreret vedligehold

Integreret vedligehold har givet navn til det princip, der ligger til grund for grundmodel 3, se figur 8 og figur 9. Integreret vedligehold betyder, at kommunen eller en anden organisation lader energioptimeringen af sin bygningsportefølje være en integreret del af det løbende vedligehold af bygningerne. Ved denne model vil der typisk være afsat et fast årligt beløb på budgettet til vedligehold af kommunens bygninger, idet energioptimering ses som en del af denne renovering. Kendetegnende for metoden er, at hver bygning er klassificeret efter deres vedligeholdelsesmæssige og evt. energimæssige tilstand. På den måde sikres det, at alle bygninger bliver inddraget i en rullende planlægning, som sikrer, at alle bygninger i løbet af en periode måske 20 år kommer gennem et nødvendigt vedligehold og ved samme lejlighed en fornøden opgradering af klimaskærm og installationer, så bygningens energiforbrug sænkes.

Netop dette princip er med EU's Energy Efficient Directive (EED) blevet knæsat i forhold til de bygninger, der huser de enkelte landes statsforvaltninger. Kravet i direktivets artikel 5 er, at 3% af arealet i alle statens bygninger, som ikke lever op til dagens standard, hvert år skal bringes op til standarden.

Som princip er det altså ikke afgørende, hvem der er bygningsejer, eller om energioptimeringen sker isoleret i forhold til renovering i øvrigt, blot energioptimeringen er indarbejdet som en fast løbende proces, og et fast panel af energi- og bygningssagkyndige internt i organisationen varetager opgaven.

EMO-styring

EMO, dvs. energimærkningsordningen, har givet navn til det princip, der ligger til grund for model 4 i grundskabelonen. Dette skal ses i lyset af, at mange kommuner har valgt at bygge sin energioptimeringsstrategi op omkring det obligatoriske energimærke. Ideen med denne tilgang er, at da energimærket alligevel er et lovgivningskrav, så kan kommunen lige så godt udnytte potentialet i mærket, og følge de anbefalinger til energioptimering, som ligger indbygget i energimærket, dvs. det certifikat, der følger med enhver energimærkecertificering. Da de anbefalinger, der følger med energimærket,

oven i købet er forbundet med en fornøden rentabilitet og tilbagebetalingstid, har kommunen dermed et planlægningsværktøj i hænde, som umiddelbart kan bruges ved tilrettelæggelse og prioritering af en systematisk energioptimering af kommunens bygninger.

Strategien forudsætter, at de energimærker, der er udført for kommunen af autoriserede energikonsulenter er til at stole på, dvs. er uden nævneværdige fejl. Dette opnås ved at indbyde de implicerede energikonsulenter til at deltage i udarbejdelsen af den samlede energistrategi dvs. stille energikonsulenterne i udsigt, at disse kan komme til at stå for planlægning og styring af det energioptimeringsarbejde, der løbende tænkes gennemført med udgangspunkt i de udførte energimærker. Ordningen lægger i sig selv op til, at alle kommunens bygninger hurtigst muligt får et kvalificeret energimærke, hvorfor det træk, der her refereres til, i form af brug af eksterne ressourcer overvejende er møntet på udarbejdelse og brug af energimærket, der netop udføres af eksterne energikonsulenter.

Som princip kunne andet end energimærket lægges til grund for en energioptimering, der opfylder model 4 i grundskabelonen. En anden mulighed var at kommunen lagde en samlet klimaplan til grund for en energispareindsats og energioptimering af dens bygninger. Her ville reduktioner i CO₂-udslippet typisk kunne lægges til grund. Videre kunne man forestille sig, at et udvidet krav om bæredygtighed blev lagt til grund, hvorved endnu flere forhold ville spille ind for, hvordan og i hvilken rækkefølge en energioptimering af kommunens bygninger skulle gribes an.

Energisparemodeller i fire danske kommuner

På baggrund af en gennemført screening af danske kommunernes energispareindsats i egne bygninger, og nærmere kendskab til en række kommuners måde at gribe energispareindsatsen an på, er der udvalgt fire kommuner til nærmere studier. Måden indsatsen har været grebet an på i de fire kommuners har inspireret til udkrystalliseringen af de fire modeller beskrevet i forrige afsnit, og har ligeledes ligget til grund for beskrivelsen af modellerne. Med disse såkaldte casestudier har det været muligt at opnå nærmere kendskab til kommunernes overvejelser bag de modeller, man har valgt, og de erfaringer med brug af dem, man har gjort sig, herunder indhentning af nøgletal til dokumentation af de opnåede resultater.

Gribskov kommune: Energibesparelser via ESCO

Baggrund

Gribskov Kommunes ESCO-projekt startede med, at man i 2007 gjorde sig tanker om, hvordan man for alvor kunne komme i gang med en energioptimering af kommunens bygninger. Kommunen havde på det tidspunkt en meget presset økonomi, og man havde ikke in-house ekspertise til at gennemføre energispareprojekter i noget nævneværdigt omfang. Samtidig var kommunen gearet til udlicitering, idet 40% af kommunens opgaver var udliciteret, hvilket er den højeste udliciteringsgrad, der er registreret i Danmark. Man havde derfor nu som dengang en betydelig intern mandskabsressource i form af økonomer og jurister med erfaring i kontraktstyring. Dertil kommer, at man tidligere havde fået en henvendelse om et muligt ESCO-samarbejde fra den daværende energirådgivervirksomhed TAC (nu Schneider), der fortalte om erfaringerne i Sverige og Østrig. I kommunen blev man hurtigt overbevist, om at modellen var brugbar, og i 2008 sendte man projektet i udbud. Man fik rådgivning fra den danske Energirådgivningsvirksomhed Wormslev (der på det tidspunkt ikke kendte noget til ESCO) og fra NV Consult til det egentlige udbud. Den 1. januar 2009 tegnede kommunen kontrakt med Schneider. ESCO-projektet kom til at lyde på 30 mio. kr., idet det i kontrakten var forudsat, at tilbagebetalingstid skulle være så kort som 8 år.

Tilstanden af de kommunale bygninger blev vurderet til langt fra at være i top. Der var før 2009 afsat 17 mio. kr. til kommunens ejendomscenter, som havde til opgave at dække omkostningerne til al ydre vedligeholdelse, men også en række andre opgaver, herunder køb og salg af bygninger, administration af boliger m.v. I Gribskov kommune har de enkelte forvaltninger deres egne budgetter, der omfatter indvendig vedligeholdelse og forbrug af m.m. Der er ansat serviceledere tilknyttet de større bygninger (skoler, plejehjem o.l.), nogle steder to pr. bygning.

Indsats

Man startede med et forprojekt omfattende seks store bygninger (fem skoler og et omsorgscenter på i alt 50.000 m²), og med en kontrakt, hvor den årlige energibesparelse på lød på 1,2 mio. kr.. Den samlede investering blev fastlagt til 10,5 mio. kr. (210 kr./m²). Denne del er i dag implementeret, og har været i drift siden marts 2010. Erfaringstal og opgørelser over forbrug før og efter gennemførelsen af dette forprojekt fortæller, at der hidtil er blevet overpræsteret med 108%. I energirenoveringen af de 6 første bygninger indgik konkrete installationsmæssige forbedringer i form af nye pumper, nye oliefyr

der udskiftes med træpillefyr m.v. Installation af nye CTS-anlæg eller justering af gamle indgik ikke i forprojektet.

I det efterfølgende store ESCO indgik alle kommunens større bygninger (91 ud af 220, heraf mange små bygninger som toiletter, hytter m.v.). Af de 91 blev 4 valgt fra pga. muligt salg, således at projektet kom til at omfatte netto 87 bygninger (81 ex de 6 i fase 1). Man valgte også at fravælge kommunens lejeboliger, hvor der ikke kunne findes sammenhæng mellem betaling for energi, og betaling for investeringer. Projektet kom til at omfatte 83.000 m² bygninger med en forventet årlig besparelse på diverse driftsudgifter på 2,3 mio. kr. EXCO-projektet blev implementeret ultimo september 2011, og er nu i drift. Investeringen er på 20,2 mio. kr., eller 243 kr./m². Hertil kommer 2,3 mio. til fjernstyring og overvågning af forbrug, som kommunen har valgt at investere i udover beløbet afsat til det egentlige ESCO-projekt. Det store ESCO-projekt har omfattet nye varmeanlæg, hvortil kommer CTS-styring, som har fyldt meget i projektet. Indsatsen omfatter desuden installation af vandbesparende installationer.

Der har ikke været gennemført bygningsforbedringer i projektet, udover mindre investeringer i følgeopretning og småforbedringer i forbindelse med ESCO-projektet (fx maling af loft, hvor man skifter lysarmaturer). Dette skyldes dels, at den korte tilbagebetalingstid ikke har levnet plads til forbedringer af klimaskærmen, dels at man har haft en konservativ vurdering af lånebekendtgørelsen. Efter at have set andre kommuner (fx Halsnæs) låne penge til mere ambitiøse projekter, vil man i kommunen medtage andre forbedringer til lånefinansiering næste gang, det bliver aktuelt.

Kommunen har forudsat, at man ikke ville indregne forbedret brugeradfærd i projekterne, dvs. man ville ikke have ESCO-operatøren til at kommunikere med brugerne omkring spareadfærd m.v.. I stedet valgte kommunen selv at stå for dette, om nødvendigt. De lokale serviceledere har været med i udbudsfasen og i valget af tilbud, og er med kendskab til bygningerne kommet med mange kvalificerende input. Dette har været med til at skabe et stort ejerskab til ESCO-projektet. Servicelederne har som en del af kontrakten været på et 2-dages kursus. Undervejs i projektet har kommunen deltaget i "ESCommuner"-projektet med Middelfart og Kalundborg. Det har givet finansiering til en fuldtidsmedarbejder på projektet, hvilket ellers ikke havde været muligt.

Erfaringer

Kommunen har hidtil haft gode erfaringer med projektet. "Det har rykket på en helt anden måde", end hvis man skulle have gennemført opgaven, lyder det fra kommunen.

I forprojektet med blot 6 bygninger, hvor der blev investeret 10,5 mio. kr., lød garantien på den årlige besparelse på 1,2 mio. kr. (gældende fra 1.3.2010). I hovedprojektet har ESCO-leverandøren underpræsteret på varmebesparelserne, men overpræsteret på vandbesparelserne. Samlet set er der overpræsteret med 108%, hvilket har givet samlede besparelser på 1,3 mio. kr. mod garantiens 1,2 mio. kr. Her blev der investeret 20,2 mio. kr. med en besparelsesgaranti lydende på 2,3 mio. kr. pr. år. Her er der ligeledes underpræsteret på varmebesparelser, og overpræsteret på elbesparelser.

Da energipriserne er steget 20-25% i perioden (2008-2011) har der ude fra set ikke været tale om nogen besparelse, da de samlede udgifter til energi har holdt sig stabilt, netop pga. energibesparelserne.

Der er brugt en del tid på diskussioner med ESCO-leverandøren om energiforbruget i udgangspunktet, den såkaldte "baseline". Kommunen har i udbuddet defineret sin baseline for de bygninger, der ikke havde målere (ud fra et skøn og erfaringstal fra MinEnergi), mens ESCO-leverandøren har plæderet for en anden baseline baseret på bygningernes forbrug, efter at der er kommet målere op. Der har således været tale om to forskellige modeller for fastlæggelsen af energiforbruget i udgangspunktet. Da man i forvejen rå-

dede over betydelig ekspertise indenfor kontraktstyring vurderer kommunen ikke, at der er brugt mange ekstra interne ressourcer på ESCO-projektet.

Fra politisk hold har man fået til opgave at reducere kommunens budget med 10% reduktion af bygningsmassen. I kommunen har man desuden planer om at gennemføre et ESCO-2, med mere ambitiøse målsætninger. Dels vil ønskes man få flere tiltag med inden for lånerammen, dels er byrådet skiftet ud med et byråd, som har mere grønne ambitioner, og som har til ladet en tilbagebetalingstid på helt op til 20 år, bl.a. inspireret af Halsnæs kommune, som har indgået kontrakt med lang tilbagebetalingstid. På den måde håber man på at kunne få mere vedvarende energi integreret i bygningerne i form af solceller, varmepumper m.v.

Esbjerg kommune: Langsigtet og integreret indsats

Baggrund

Kommunen ejer 383 ejendomme på i alt 590.000 m². Energispareindsatsen er støttet af en energisparepulje i kommunens budget, der har eksisteret siden 1974. Indsatsen er stærkt integreret med den løbende vedligeholdelse og genopretning af kommunens bygninger.

Man startede i slutningen af 1980'erne en systematisk bygningsopretning – og vedligeholdelse ved at klassificere alle bygninger, således at klassificeringen afspejlede den enkelte bygning byggetekniske standard og isoleringsgrad. Fordelen ved en sådan klassificering er, at man fra teknikernes side kunne flytte den enkelte bygning en klasse op og ned, hvis budgetterne ikke rakte og vedligeholdelsesindsatsen ikke kunne stå mål med forfaldet., og på den måde synliggøre overfor politikerne, hvad konsekvenserne af en for lille er. Man argumenterede for, at den samlede bygningskapital skulle forvaltes forsvarligt, ellers ville det blive dyrt i længden. I 1980, hvor klassificeringen begyndte, var der mange dårlige bygninger opført i 1970'erne og uden isolering. I dag er man nået igennem størstedelen af skolerne i den gamle Esbjerg kommune. Skolerne udgør den største andel af de kommunale bygninger. Ved kommunalreformen i 2007 blev man lagt sammen med Ribe og Bramming, der ikke havde samme oparbejdet sammen byggetekniske standard i bygninger. Derfor står Esbjerg fortsat over for en større renoveringsopgave.

Bygningsindsats

Der er 21 ansatte i ejendomsafdelingen: 12 til vedligeholdelse, en ejendomschef, 2 økonomer og 5 i projektafdelingen. Der er desuden ansat en energiansvarlig, som varetager koordineringen mellem energibesparelser og vedligeholdelse. Centralt for indsatsen har kommunen opbygget en "Byggeteknisk Standard", der er en erfaringsbaseret norm for, hvad der skal gennemføres, når man renoverer bygninger. Den opdateres løbende på baggrund af erfaringer og tilbagemeldinger fra driftssiden, og benyttes når man skal gennemføre vedligeholdelse samt projektere ombygninger eller nybyggeri. Samarbejdet internt i afdelingen kan beskrives som en trekant mellem byggeri/renovering, vedligeholdelse og drift. Byggeteknisk Standard er det, der holder vedligeholdelse og drift sammen, og den benyttes som indspil til projektgruppen, når der projekteres nybyggeri og foretages renoveringer.

Der er i kommunen tæt sammenhæng mellem vedligeholdelse, energibesparelser og byggeri/anlæg/renovering, både praktisk og organisatorisk. Projektgruppen har sine egne bevillinger, at gøre godt med. De skal vedtages af byrådet, fx til nybyggeri eller større ombygninger. Når man hører om den slags i vedligeholdelsesgruppen, melder man i forbindelse med renoveringsopgaver ind med muligheder for at gennemføre energiforbedrende foranstaltninger. Det kan bestå i at sætte nye lysarmaturer op, hvis man alligevel skal have loftet ned, etablere ny ventilationsanlæg med varmegenvinding el-

ler at få installeret et CTS-anlæg. Princippet er, at man 'gør arbejdet færdigt' når man først er inde over en bygning, så man ikke få år senere skal ind og renovere igen. Derfor foretager man en så integreret indsats som muligt i de bygninger, som man tager fat i.

Energispareindsats

Esbjerg kommune besluttede allerede umiddelbart efter energikrisen i 1974 at fokusere på energiforbruget i kommunens bygninger. Der blev nedsat en energisparegruppe, som med brug af midlerne i energisparepuljen særligt fokuserede på driften, hvor der var mange lavt hængende frugter at hente. Senere blev der gennemført forbedringer af bygningernes klimaskærm, renovering af tekniske anlæg og uddannelse af driftspersonale. I perioden fra 1974 til 1988 blev skolernes varme- og vandforbrug reduceret med 50% og elforbruget med 25%.

Da kommunen først fra 1988 har haft systematiske data overudviklingen i energiforbruget på kommunens skoler, er der i denne beskrivelse af Esbjerg kommunens indsats valgt at fokusere på perioden fra 1988 og frem til 2007, hvor den væsentligste energispareindsats har ligget, og energisparepuljen efterfølgende er blevet reduceret. I periode 1988-2007 vurderer kommunen, at der samlet set er investeret 31 mio. kr. i energibesparelser ved hjælp af midler fra energisparepuljen. I perioden 1988-1992 er der brugt ca. 2.2 mio. kr. pr. år, mens der i perioden 1993-2007 er brugt ca. 1,3 mio. kr. pr. år. Samlet set giver det investering på 31 mio. kr. i perioden 1993-2007.

På grund af den tidlige indsats var klimaskærme og installationer på kommunens skoler i en fornuftig stand først i 1990'erne. På dette tidspunkt var der dog sket en rivende udvikling inden for CTS-teknologien. Det blev derfor besluttet systematisk at etablere CTS-anlæg i alle større bygninger herunder alle skoler. Dette blev understøttet af, at Esbjerg Kommune løbende har formuleret energipolitiske målsætninger, og siden sidst i 1980'erne har haft som mål at reducere CO₂-udslippet og dermed energiforbruget med 20% inden år 2005.

Fra 1988 og frem har det energimæssigt primært været gennem brug af CTS-styring af varmekonsum og behovsstyret ventilation, man har hentet besparelserne hjem. Der blev gennemført lokalebaseret styring, så man fx kunne nøjes med at opvarme enkelte rum, hvis de blev brugt udenfor normal skoletid. Derved slipper man for at opvarme hele bygningsfløje, som det er tilfældet på mange skoler. Styring af lys sker via "pir-sensorer" eller forudprogrammerede brugstider. Med CTS-styring kan man gennemføre energibesparelser, der giver bygningerne et energiforbrug, der er på niveau med nye bygninger, på trods af, at de er gamle langt fra er isoleret godt nok.

Forbedringer af klimaskærmen sker kun hvis man alligevel er i gang med fx at renovere facader eller tag. Tilbagebetalingen betragtes som værende for lang, hvis man udelukkende renoverer af energimæssige hensyn. De fleste energiforbedringer på installationer har en tilbagebetaling på få år, men man har fået grønt lys i kommunen til at bruge energipuljen til energitiltag med en tilbagebetaling på op til 15 år. Der er fjernvarme i 95% af kommunens bygninger. De afregnes til en meget lav pris (32 øre pr kWh). Derfor er incitamenterne til varmebesparelser små, særligt når det gælder forbedringer på klimaskærmen. Man har dog skiftet vinduer i mange bygninger i de år, hvor man havde en stor energipulje. I dag gør man det kun, hvis der alligevel skal skiftes vinduer, og således ikke af energihensyn alene.

Kommunens CTS-anlæg er af samme type. For nylig er der lavet rammeudbud på nye CTS-anlæg, så man fortsat opnår, at en og samme leverandør står bag, når der skal installeres CTS-anlæg. Aftalen løber 4 år, og selvom man ikke er bundet op på at tage leverandørens tilbud om vedligehold, er det administrativt meget lettere for kommunen at arbejde efter et sådant princip. Samtidig giver det samme brugerflade på alle anlæg, hvilket gør det lettere at kommunikere og yde service. Aftalen indebærer, at leverandøren

leverer service til brugerne i det omfang, der er brug for det, og at brugerne kommer på et ét-dags kursus i brug af anlægget, når det installeres.

Tilsvarende har man udbudt energimærkningen som samlet entreprise, men bruger den kun sporadisk energimærkerne til at tjekke, om man har husket at få alt med ved en renovering. EMO-mærkningen har således kørt som en separat proces, der ikke har haft meget med vedligeholdelses- og energispareindsatsen at gøre. Kommunen mener, at EMO-mærkerne kun rummer få forslag til rentable energibesparelser, og forslagene skal, som det pointeres, i alle tilfælde efterregnes bl.a. fordi der er stor forskel på beregnet og faktisk energiforbrug. Derfor ser man alt i alt en begrænset værdi i EMO-mærkerne.

Samarbejde med institutioner og lokale brugere

Kommunen bygger på princippet om at skabe lokalt ejerskab til drift og vedligehold af de enkelte bygninger. Heri indgår energiforbrug som en naturlig del. Afdelingen for drift af de kommunale ejendomme (i det følgende benævnt "Ejendomme"), har mulighed for, via CTS anlægget, at overvåge driftsindstillinger og dermed energiforbruget. "Ejendomme" supporterer og støtter de enkelte driftsledere og opfordrer dem til løbende at justere driftsindstillinger, så disse passer med brugen af bygningerne. På den måde er der basis for optimering af driften af varme- og ventilationsanlæg, hvilket igen er med til at reducere energiforbruget. Denne support sker dels gennem energikontrakterne, dels gennem støtte og til de lokale driftsledere. I de enkelte bygninger er der 1-2 driftsansvarlige, afhængigt af størrelsen. Fra "Ejendomme" har man mulighed for at overvåge energiforbruget i de enkelte bygninger. Endvidere får "Ejendomme" alarmer fra CTS'-anlæggene, hvis det daglige forbrug overstiger det forventede. Man får endvidere oversigter fra CTS-anlæggene en gang om måneden, men opfordrer de lokale driftsfolk til selv løbende at holde øje med forbruget, og foretage justeringer hvis det er nødvendigt. Man er derfor skeptiske overfor de centrale FM-enheder, hvor man samler alle kompetencer ét sted, og på den måde fjerner det lokale ansvar og ejerskab.

"Ejendomme" holder årligt møde med ledere og driftsfolk på de enkelte bygninger, herunder skoleledere og pedeller (serviceleder), hvor man gennemgår den enkelte anlægs tilstand, mulige ændringer m.v., ligesom der årligt sker bygningsgennemgang og udarbejdes aktivitetsplan. Man tilbyder pedellerne kurser, rådgivning m.v. Fx kan de kontakte den energiansvarlige, hvis de har spørgsmål til det lokale CTS-anlæg. Denne kan logge på skærm billedet, og man kan diskutere det over telefonen.

Driftslederne er ofte udsat for ønsker om højere rumtemperatur fra brugerne. Her kan de støtte sig til den politisk vedtagne energipolitik, der bl.a. foreskriver en rumtemperatur på 21⁰ C.

Energiaftalerne, som kommunen indgår med de enkelte institutioner består i, at man på den enkelte institution accepterer en renovering, der indebærer en besparelse i energiforbrug, som igen trækkes fra institutionens driftsbudget. Besparelsen fastsættes af energikonsulenten efter forsigtigt skøn. Det motiverer institutionen til at holde styr på forbruget. På de større bygninger laves aftalen med de lokale ledere. I de mindre bygninger laves aftalen med fagforvaltningen, hvor de bygnings- og energimæssige kompetence ligger.

Erfaringer

Som nævnt ovenfor, er der i Esbjerg kommune indsamlet oplysninger om forbrug i perioden 1988-2007, da man i denne periode har været mest aktiv med anvendelse af energisparepuljen. For denne periode foreligger der et samlet datasæt for udviklingen i energi- og vandforbrug på 21 skoler. De 21 skoler har (i dag) et areal på ca. 176.000 m² (anslået på grundlag af areal-

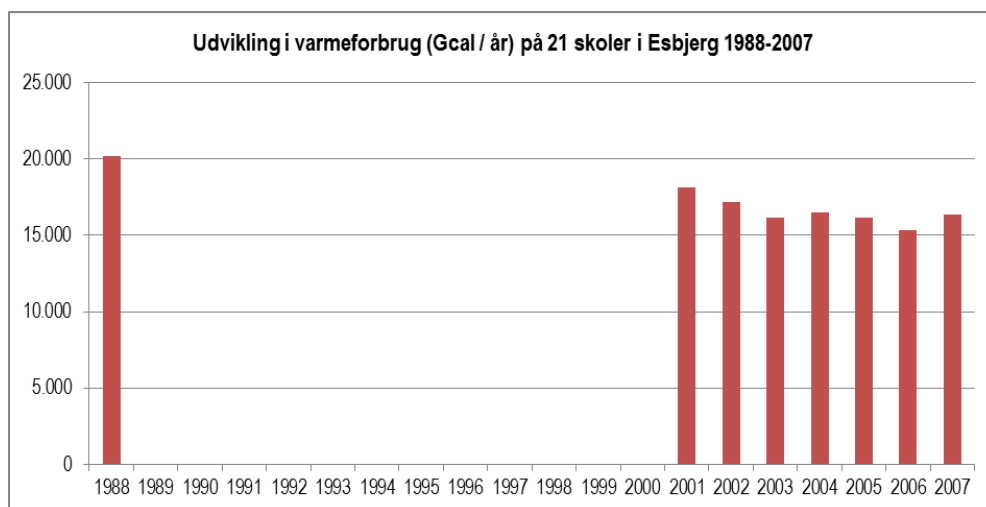
opgørelser for de 20 skoler). Forbruget på skolerne dækker både varme, el og vand.

Kommunen har i sine opgørelser af energiforbruget graddagekorrigeret varmemeforbruget og korrigeret både el- og varmemeforbrug for ændringer i bygningens brug, fx hvis der sker en udbygning, kommer ny ventilation eller andet. Denne korrektion er foretaget af kommunen selv og er baseret på ændringens karakter sammenholdt med en vurdering af, hvilket indvirkning det har på el- og varmemeforbruget.

For perioden 2008-2011 har man tal for forbrugsudviklingen på 32 skoler. I denne periode har forbruget på både el, varme og vand været relativt stabilt.

Varmemeforbrug

Udviklingen i varmemeforbruget på de 21 skoler fremgår af figur 10 herunder.



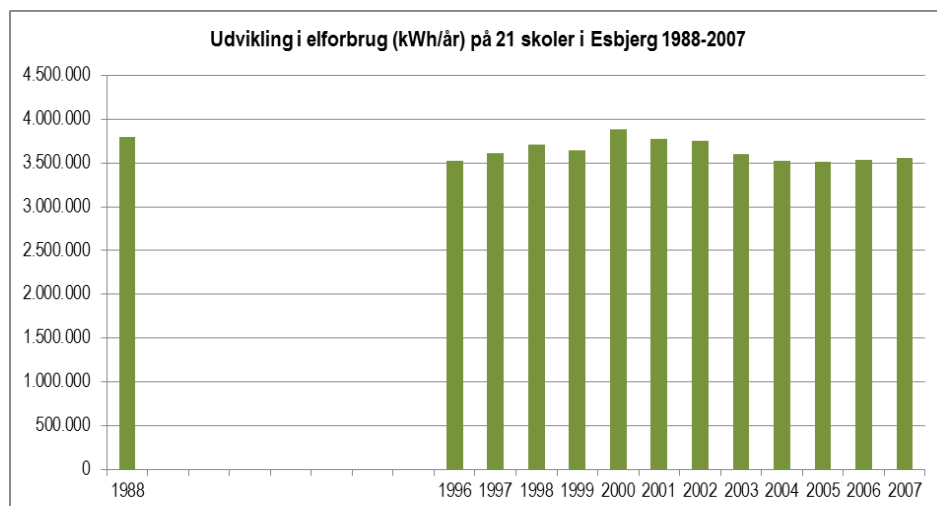
Figur 10. Udvikling i varmemeforbrug (graddagekorrigeret) på skolerne i Esbjerg.

I 1988 var det målte og graddage-korrigerede forbrug på de 21 skoler på i alt 20.215 GCal, i 2007 var det på 16.343. Det svarer til en besparelse på 3.842 GCal (4.468 MWh)¹, eller 19% af forbruget i forhold til 1988. Energispareindsatsen har bestået i, at der på alle skoler er etableret CTS-anlæg, og på 17 skoler nye og mere energieffektive varmevekslere. På fem skoler er der efterisoleret (primært tage) og på en enkelt skole er der skiftet vinduer. På 12 skoler er der samtidig foretaget udbygninger og på to skoler etableret ventilation. Disse forandringer er af kommunen antaget til at have medført et ekstraforbrug i varme på 1.290 GCal. Dermed bliver de samlede besparelser på 5.162 GCal (6.003 MWh)¹, svarende til 26% af forbruget i 1988. Det betyder, at der i gennemsnit er sparet 34 kWh/m² varme på de 21 skoler. Forbruget på de 21 skoler for perioden 2008-2011 er i gennemsnit 97 kWh/m², graddagekorrigeret dog 92 kWh/m².

Elforbrug

I 1988 var det målte forbrug på de 21 skoler 3,8 mio. kWh, og i 2007 på 3,6 mio. kWh, svarende til et fald på 244.000 kWh, eller 6% af forbruget i 1988. Se figur 11. De opnåede besparelser skyldes styring med CTS, energibesparende armaturer og lyskilder, el-spæmotorer og pumper, A-mærkeindkøb mm. I perioden er der imidlertid gennemført flere ændringer i bygningerne, som har medført et øget elforbrug. Udover de før omtalte udvidelser omfatter det nyt IT-udstyr (19 skoler) og ny ventilation (16 skoler). Det er vurderet at have øget elforbruget med 22%, således at de samlede besparelser "alt andet lige" udgør 28% - selvom det målte forbrug "kun" er faldet med 6%.

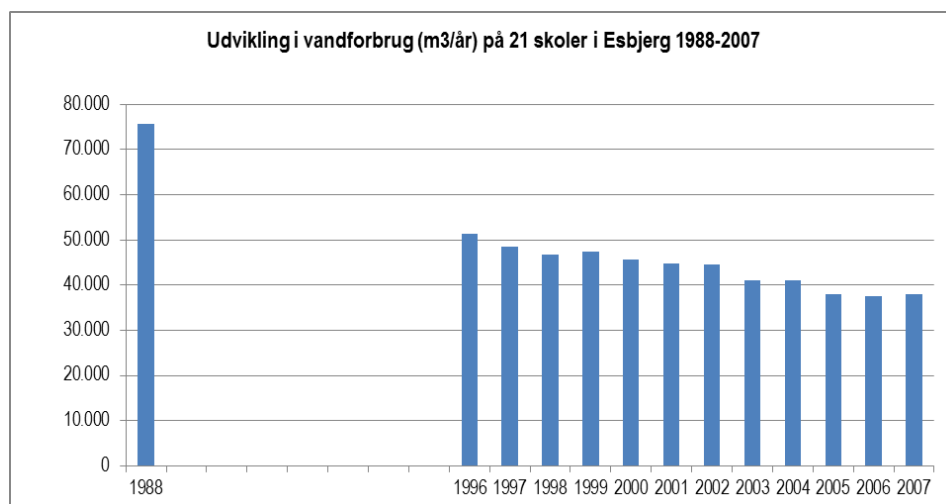
¹ 1GCal = 1,163 MWh



Figur 11. Udvikling i elforbrug på skolerne i Esbjerg. Stigningen fra 1996 til 2000 skyldes primært øget brug af IT.

Vandforbrug

Det samlede vandforbrug på de 21 skoler var i 1988 75.779 m³, og i 2007 på 37.951 m³, svarende til en besparelse på 37.828 m³, og dermed en halvering af forbruget (se figur 12). Det fremgår ikke af kommunens oversigt, hvad besparelserne skyldes. De målte forbrug er ikke korrigeret for bygningsudvidelser etc. Det skal bemærkes, at forbruget i 1988 i forvejen var halveret i forhold til 1976.



Figur 12. Udvikling i vandforbrug på skolerne i Esbjerg.

Samlet opgørelse

I perioden 1988-2007 er der alt i alt sparet 26% på varmekonsumet (direkte målt 19%), 28% på elforbruget (direkte målt 6%) og ca. 50% på vandforbruget. Det svarer til besparelser på hhv. ca. 38.000 m³ vand, 6 mio. kWh varme og 1 mio. kWh el over en 20-årig periode fra 1998 til 2007. De økonomiske besparelser er udregnet på baggrund af de lokale priser i 2012, se tabel 2.

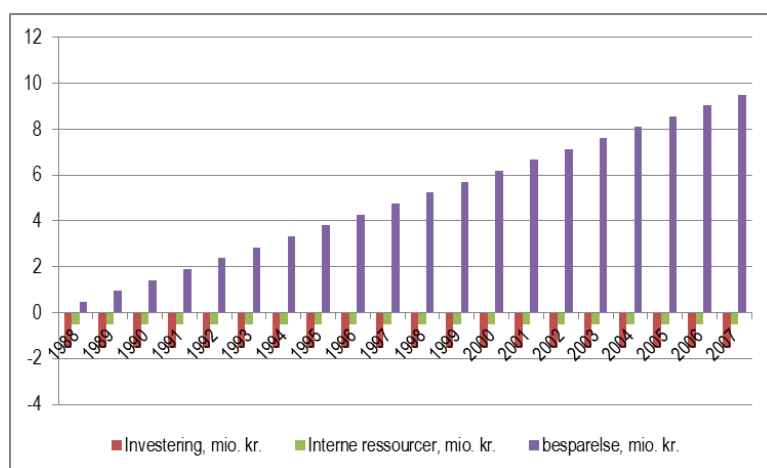
Tabel 2. Slut-besparelserne på 21 skoler i Esbjerg kommune fra 1988-2007.

	Målt besparelse	Korrigeret besparelse	Besparelse korrigeret %	Pris, kr./enhed (2012)	Besparelse i alt kr. (2012)
varme, MWh	4.468	6.003	26%	320	1.920.960
el, kWh	224.000	1.064.126	28%	1,6	1.702.602
vand, m3	37.828	37.828	50%	30	1.134.840
Sum					4.758.402

Med opgørelsen antages det, at de samlede og fulde besparelser først er opnået i 2007, og at der fra starten i 1988 er opnået trinvis besparelser, således at de årlige besparelser har været på 4,758 mio. kr. på skolerne alene.

Kommunens opgørelser viser, at omkring halvdelen af energipuljen har været anvendt på skoler, mens den øvrige del har været anvendt på andre offentlige bygninger, så som rådhus, museer, ældrepleje m.m. Det antages, at man i disse bygninger har opnået i gennemsnit de samme besparelser som på skolerne, således at besparelserne i 2007 - opnået med energipuljen - udgør 9,5 mio. kr. sammenlignet med 1988. Det svarer til årlige besparelser på 470.000 kr. Over en 20-årig periode bliver de akkumulerede besparelser i alt 100 mio. kr. I dette er forudsat, at besparelserne er opnået jævnt henover årene. Kommunen vurderer selv, at de største besparelser er hentet hjem først i forløbet, da det er her, de største investeringer er lagt. Man vurderer således, at de akkumulerede besparelser alene på skolerne udgør 55-60 mio. kr., svarende til 110-120 mio. kr. i den samlede bygningsportefølje, opgjort i 2011-priser.

Udgifterne i perioden har dels været investeringer gennem energipuljen på i alt 31 mio. kr., og dels et (anslået) internt årsværk pr. år til at projektere og igangsætte projekter, svarende til en udgift på 20 x 0,5 mio. kr. = 10 mio. kr. Samlet set giver det udgifter på 41 mio. kr., mens der som sagt er sparet omkring 100 mio. kr. over de anførte 20 år. I figur 13 herunder er de årlige udgifter og indtægter illustreret.



Figur 13. Opstillet investeringsforløb for energispareindsats i Esbjerg. Der er her forudsat, at de samlede besparelser over 20 år udgør 100 mio. kr.

I disse opgørelser er der ikke taget hensyn til den generelle pris- og renteudvikling samt til udviklingen i energi- og vandpriser, der kan antages at have været væsentligt lavere tidligere i perioden. Omvendt hører det med i betragtningen, at kommunen har relativt lave varmepriser på 320 kr. pr. MWh, hvor man i mange andre kommuner har priser på mellem 600 og 700 kr. pr. MWh. Eksempelvis regner man i Fredensborg med en fjernvarmepris på 700 kr. pr. MWh. Det betyder alt andet lige, at besparelserne på varmekonsumet

er mindre end halvt så rentable i Esbjerg som i fx Fredensborg eller andre kommuner med tilsvarende høje varmepriser.

Det hører også med i betragtningen, at man allerede inden 1988 have høstet mange af de "lette" besparelser, som andre kommuner, der nu skal i gang, med fordel kan høste. I kraft af den tidlige igangsættelse høster kommunen fortsat frugterne af energibesparelserne fra tidligere i det omfang, der stadig er en rest-levetid.

Fredensborg kommune: Energibesparelser gennem styrkelse af motivation og kompetencer

Baggrund

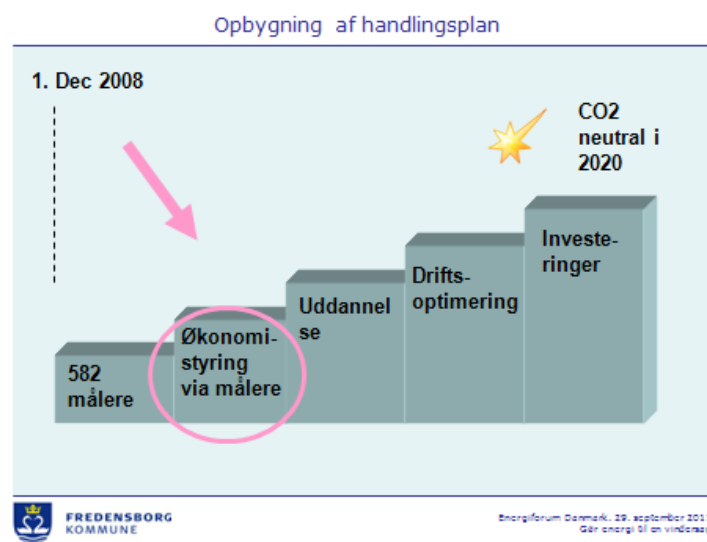
Kommunen råder over 165 ejendomme på i alt 180.000 m². Halvdelen af arealet udgøres af 10 skoler og rådhuset, resten består af mindre bygninger som daginstitutioner (50 stk.) og andet.

Der er 20 personer ansat i ejendomsafdelingen. Heraf er der fire personer fastansat i 'teknik og anlæg' (herunder den energiansvarlige) foruden to midlertidigt ansatte (2 år hver). Tidligere har man været 3 mand med det halve budget, som alligevel har formået at gennemføre en del energispareprojekter, bl.a. udskiftning til kondenserende kedler. Den opgradering, der har fundet sted, skyldes den øgede fokus på energibesparelser. Herudover er der en gruppe, som tager sig af klimaskærmen. Budgettet er samlet set på 25 mio. kr., hvilket udelukkende anvendes til vedligeholdelse (maling, reparationer m.v.) og rummer således ingen energibesparelser. Det bedste, man kan opnå, er, at indgrebene ikke medfører et øget energiforbrug.

Standarden af kommunens bygninger vurderes til at være acceptabel dokumenteret af bygningssyn. Anlæg m.v. er en blanding af gammelt og nyt; noget gammelt fungerer acceptabelt, noget nyt fungerer dårligt. Der er forskelligt CTS-udstyr koble til bygningerne. Alligevel satser man i kommunen på, at 'vi har det, vi har' og forsøger at optimere på det, og først derefter vil gøre sig overvejelser over, om man vil købe nyt.

Energispare-indsatsen

Indsatsen er helt overvejende decentralt opbygget, og baseret på meget få investeringer indtil videre. Indsatsen har bestået i en række skridt, således som der fremgår af se figur 14:



Figur 14. Handlingsplan for energispareindsats. Kilde: Fredensborg kommune.

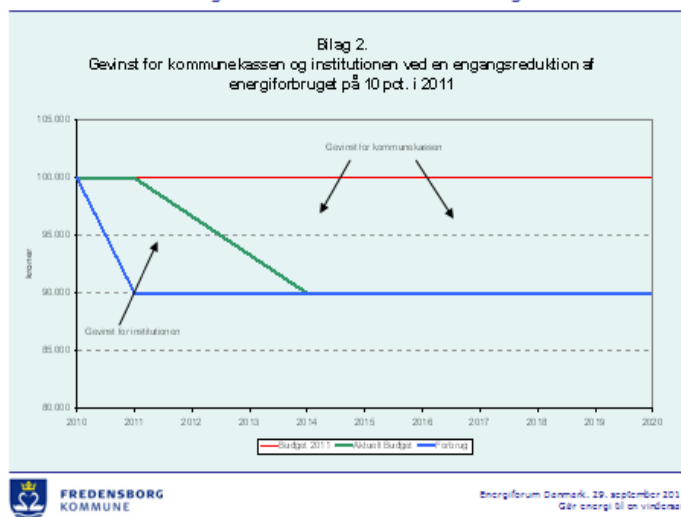
I alt rummer kommunens handlingsplan fem skridt:

Kortlægning af målere i kommunens bygninger (582 målere): De historiske tal fra målingerne viste et jævnt stigende forbrug; dette skønnes at hænge sammen med, at energiforbruget blev betalt fra centralt hold, og at de enkelte institutioner ikke havde noget incitament til at spare (nærmest tværtimod). Kobling af målervisning til økonomistyring – '3.års-rul' (se figur 15): Man gennemførte fra 2011 en direkte kobling mellem energiforbrug og energibudget, med en 3-års forsinkelse, hvor det kommende års budget afspejler de foregående tre års forbrug, og hvor institution og kommune deler differencen i den mellemliggende periode. Dvs. man flytter ansvaret ud til de enkelte institutioner og skaber incitament til besparelser. Hvis man gennemfører besparelser får man halvdelen af differencen til budgettet i de tre efterfølgende år. Det sparer en beregning af, hvor meget forskellige investeringer og tiltag reducerer energiforbruget, og dermed meget tid for kommunen. I udgangspunktet var kravet, at de hidtidige energibudgetter blev sat ned med 10%, en besparelse som institutionerne selv skulle finde uden investeringer, og udelukkende ved gennemføre lokale besparelser (fx ved at den lokale serviceleder justerede brugstider m.v.). Dette lykkedes for hele bygningsporteføljen under et, men de større bygninger sparede mest, de mindre bygninger mindst. Dette skyldes formentlig kompetenceforholdene, hvor de mindre institutioner ikke har en serviceleder, men klarer sig med en kombination af de ansatte, kommunens folk og evt. en serviceleder fra de større bygninger. Der er dog fundet en model, hvor man benytter den nye klyngestruktur i dagsinstitutionerne til, for hver klynge, at udpege en teknisk interesseret person (klimaambassadør), som man sender på kursus på lige fod med servicelederne i de store bygninger. Der er p.t. udpeget 8 klimaambassadører. I de institutioner, hvor man af forskellige årsager ikke har kunnet reducere energiforbruget, eller det er steget (fx som følge af ny teknologi, udvidelse eller andet) har kommunen reserveret en pulje (på 3% af de samlede energibudgetter), som bruges til at kompensere sådanne institutioner, så de ikke skal skære ned på bøger, bleer etc.

Uddannelse af driftspersonale. Kommunen gennemfører 10-dags kursus for 18 serviceledere på kommunens skoler. Forud har man afholdt en workshop, hvor man havde spurgt servicelederne om, hvilken viden, de ønsker. Man kom frem til, at de ønskede en teknisk platform, eller en standard at operere ud fra. Derfor trak man folk ind for at fortælle om krav og normer indenfor bl.a. ventilation og fjernvarme. Kurserne blev gennemført meget praksisorienteret med orienteringsløb, hvor man skulle rundt i en bygning og løse praktiske opgaver i grupper. Fremover overvejer kommunen, om man i stigende grad bør interessere sig for kvalifikationer hos de serviceledere der ansættes, særligt deres evne til at håndtere energiforhold i tekniske anlæg.

Driftsoptimering. Det gennemføres af servicelederne (og klimaambassadørerne), når de har været på kursus. Det kan være indregulering af anlæg mht. driftstider og temperaturer eller andet, opgradering af CTS, udskiftning af pumper m.v.

Investeringer fra kommunen (første bølge på 18,5 mio. kr.). Her har man brugt ca. halvdelen af bevillingen. Investeringerne gennemføres med input fra de lokale serviceledere, der kender bygningerne godt.



Figur 15. Princip i '3-årigt budget-rul' og deling af energibesparelser mellem institutioner og kommune.
Kilde: Fredensborg kommune.

De investeringer, som ikke vedrører de tekniske forbedringer på 18,5 mio. kr., omfatter (inkl. årsværk internt i kommunen) målregistreringer, udviklingsarbejde til etablering af ny budgetteringsmodel, etablering af uddannelsesprogram for serviceledere, samt projektledelse og innovation. Kommunen vurderer, at den interne tid kan opgøres som to personers indsats over fire år. Desuden har man et budget på 6,5 mio. kr. til energimærkning og projekter med tilbagebetalingstid på under 5 år.

Der har hidtil ikke været fokus på bygningernes klimaskærm med henblik på at opnå energibesparelser. Det er også tvivlsomt, om man vil dette udelukkende for at tilgodese energispareformål (uforenelig med den nævnte tilbagebetalingstid). Ud fra en ren energimæssig betragtning kan man ifølge kommunen overveje, om det ikke er mere rationelt at rive ned og bygge nyt. Der skal i samme ombæring tænkes pladsoptimering, ellers risikerer man at få en løsning med energioptimering af rum, der ikke bruges. Indgreb i klimaskærmen skal samtidig tænkes sammen med den fremtidige energiforsyningsstruktur, og på dette område savner kommunen et nationalt greb om planlægningen. Eksempelvis er det muligt, at fjernvarme vil blive dyrere end gas i kommunen fremover, hvorfor det kan ventes at være mere rentabelt at omlægge forsyningen til gas. Men dette er omvendt uheldigt, da det er et fossilt brændsel. Alternativt vil man se på muligheder for konvertering af energiforsyningen gennem omlægning til vedvarende energi.

Energimærkning gennemføres p.t. med fokus rettet mod funktionsafprøvninger af automatiksystemer og med tanke på opgradering af CTS til et fælles system på tværs af ejendommene.

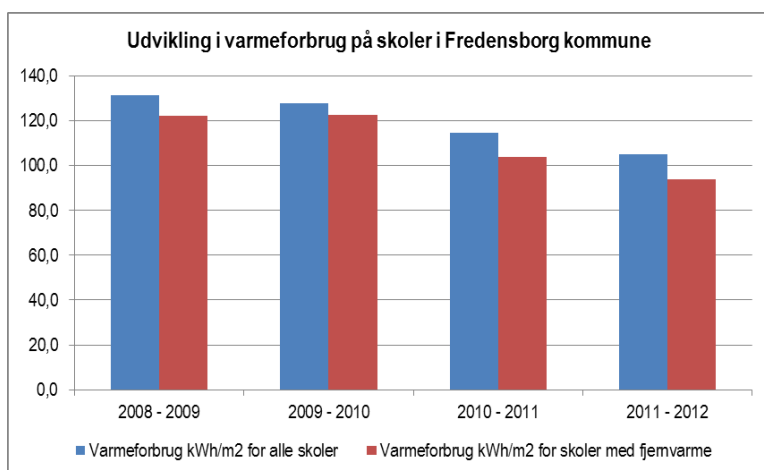
Besparelser

Man har opnået betydelige besparelser med den hidtidige indsats, vel at mærke på et tidspunkt, hvor effekten af de tekniske investeringer på 18,5 mio. kr. ikke er slået igennem endnu. Kommunens foreløbige oversigt viser, at varmekonsumet på skolerne er faldet fra 126 kWh/m² i 2008 til 102 kWh/m² i 2011. Dette inkluderer en skole med PCB-problemer, hvor der bruges meget ventilation. Hvis man tager den ud af statistikken er forbruget faldet fra 120 kWh/m² i 2008 til 95 kWh/m² i 2011. På de enkelte skoler, hvor man har gennemført investeringer, er man kommet ned på 80-85 kWh/m², og regner med dette som et realistisk mål for skolerne. Kommunen har selv sammenlignet dette med tal for ESCO-indsatsen i fire andre kommuner. Det viser, at man er fuldt på højde med de besparelser, der er opnået i de pågældende ESCO-projekter, og med en meget mindre investering.

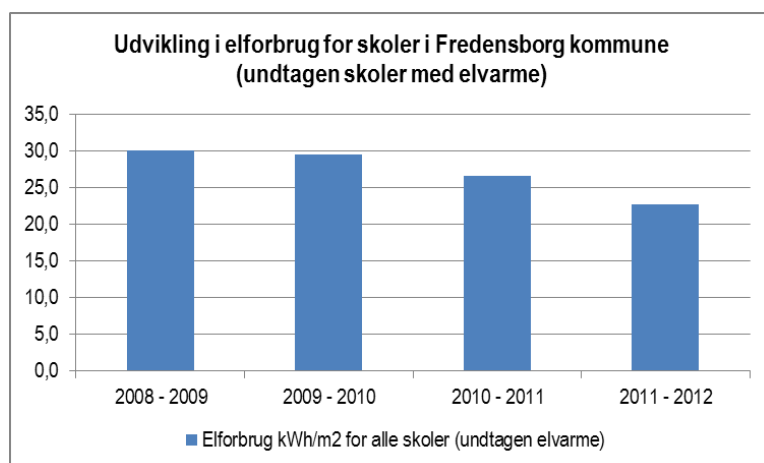
Det samme gælder elforbruget. I Fredensborg er dette (for de 10 store skoler) reduceret fra 38 kWh/m² i 2008 til 28 kWh/m² i 2011 (inkluderer ikke en skole, der opvarmes med el). I de fire nævnte ESCO-kommuner, som er brugt til benchmarking, har forbruget i udgangspunktet ligget på 30-35 kWh/m²/år, og er typisk reduceret til mellem 20 og 35 kWh/m². Fredensborg kommunes tal ses på den baggrund at have udviklet sig tilfredsstillende.

Man havde forventet, at de store besparelser på skolerne skyldtes, at man i udgangspunktet havde et stort forbrug, og var derfor overraskede, da man opdagede, at forbruget pr. m² i udgangspunktet ikke var højere, end det var.

En gennemgang af de seneste forbrugstal, som kommunen opsamler fra skolerne i MinEnergi, viser, at varmemeforbruget er reduceret fra 132 kWh pr. m² i 2008-09 til 105 kWh pr. m², i 2011-12 og elforbruget fra 30,0 kWh pr. m² til 23,3 kWh pr. m² i samme periode. Se figur 16 og 17 herunder.

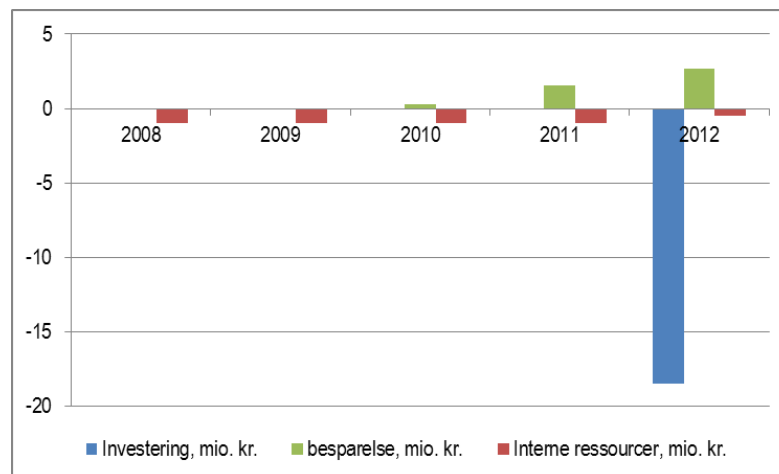


Figur 16. Udvikling i varmemeforbrug på skolerne i Fredensborg kommune



Figur 17. Udvikling i elforbrug på skolerne i Fredensborg kommune

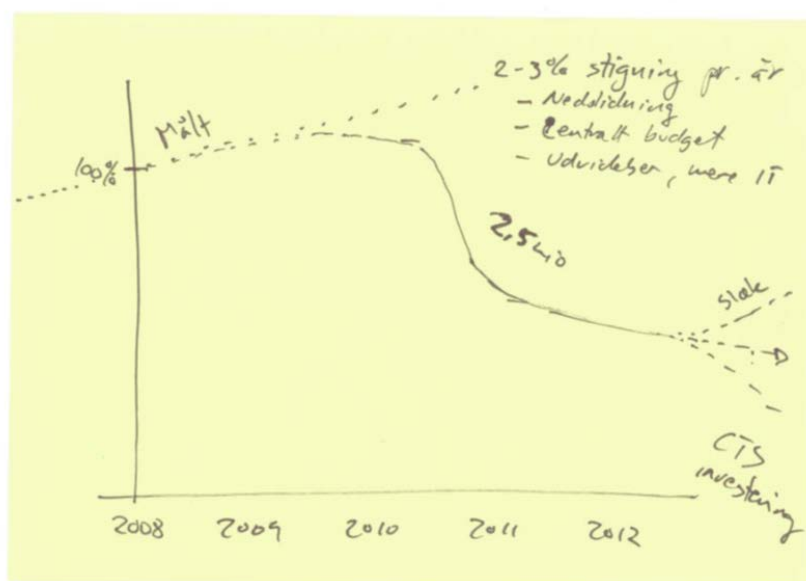
Med kendskab til investeringer og hidtidige besparelser, kan man tegne en foreløbig investeringsprofil (Se figur 18). I denne er der regnet med opstart i 2008 (registrering af målere, udvikling af budgetmodel og træning af driftsledere), og besparelser fra 2010. Med de lokale priser på varme og el kan besparelsen i 2012 anslås til 2,65 mio. kr. i forhold til forbruget i 2009.



Figur 18. Opstillet investeringsforløb for energispareindsats i Fredensborg..

De 18,5 mio. kr., der er afsat til tekniske forbedringer, og som fremgår af figuren, benyttes af kommunen fra 2011.

Det skal bemærkes, at forbrugstallene ikke er justeret for ændringer i bygningerne, som fx tilbygninger, nedslidning, nyt udstyr m.m. Erfaringerne i kommunen viser, at uden energispareindsats stiger forbruget gradvist med 2-3% om året (se kommunens egen illustration, figur 19). Dette burde således lægges oven i de besparelser, der kan aflæses på målerne.



Figur 19. illustration af forløb og udfordringer for energispareindsatsen i Fredensborg (ved den energi-ansvarlige for indsatsen).

Udfordringen bliver ifølge kommunen at fastholde besparelserne, efter at institutionerne har vænnet sig til de lavere energiudgifter. Hensigten er derfor, at investeringer i ny teknologi skal hjælpe til at fastholde niveauet, og 'erstatte' de rene adfærdsbetingede besparelser.

Udover de konkrete besparelser har man med indsatsen opnået stor arbejdsglæde blandt de ansatte; de ansatte har selv investeret meget tid på at opnå markante besparelser, men det er kommet godt igen på grund af de gode resultater det har medført for hele skolen.

Roskilde kommune: EMO-mærkning som basis for energibesparelser

Baggrund

Kommunen råder over ca. 400 ejendomme på i alt 450.000 m². Standarden vurderes at være acceptabel, selvom der er beregnet et efterslæb på vedligeholdelsen på 250 mio. kr. Alle energisparemuligheder med meget korte tilbagebetalingstider er fundet, fx ventilationsanlæg uden varmegenvinding. Til den løbende vedligeholdelse af bygningerne omsættes for ca. 35 mio. kr. årligt (drift, nye vinduer m.m.). Bygningsafdelingen har 15 medarbejdere, med ansvar for klimaskærm og tekniske anlæg, herunder kommunens egen indsats for energibesparelser, samt nybyggeri.

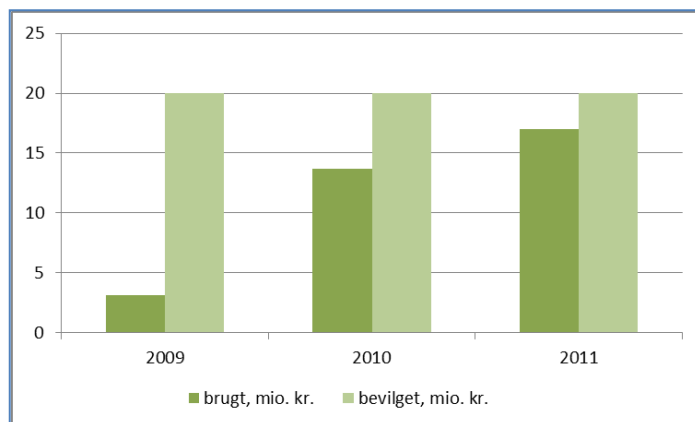
Man startede med i 2008 at overveje energibesparelser i de kommunale bygninger via en ESCO-model. I den forbindelse gennemførte man en undersøgelse af udvalgte ejendomme, der viste et energisparepotentiale på 17%. På det grundlag vurderede man at energisparepotentialet for alle ejendomme ville være 10%. I overvejelserne om ESCO indgik, at man ville bevare kontrollen over de kommunale bygninger, og man frygtede, at et ESCO-projekt kunne løbe kommunen over ende, at man ikke kunne følge med i løsningerne, og at man ikke ville være enig med ESCO-udbyderen. Samtidig er det kommunens erfaringer, at der er mange transaktionsomkostninger forbundet med en ESCO-løsning. Dette gælder særlig forhandling om base-line (det fastlagte beregningsmæssige udgangspunkt), som følge af fx den løbende vedligeholdelse (udskiftning af vinduer) eller ændringer i bygningerne og deres anvendelse (fx opsætning af whiteboards på skolerne), som er lettere når projektet gennemføres internt.

Energispareindsats

Man valgte efter endte overvejelser at gennemføre besparelserne gennem en intern indsats, ved at koble denne indsats tæt til fornyet energimærkning af kommunens bygninger. Via rammeudbud blev opgaven med at gennemføre en energimærkning af kommunens bygninger udbudt i licitation, idet indbyderne udover energimærkningen også skulle give pris for rådgivning i forbindelse med gennemførelse af energispareprojekterne. Honoraret blev givet som procent af entreprisensummen. Efter et EU-udbud blev der valgt tre rådgivere, der havde alle afgivet bud på energimærkning og rådgiverhonorar for efterfølgende energioptimering af alle ejendomme i kommunen. Kommunen ønskede ikke at blive afhængig af én medarbejder og ét rådgivningsfirma. Som en del af indsatsen havde kommunen ansat to tidligere energikon-sulenter til at gennemføre udbuddet og til at kvalitetssikre de EMO-rapporter og energispareforslag, som de pågældende rådgivere fremkom med. De EMO-rapporter, der udarbejdes, undersøges således altid af kommunen, bl.a. for at være sikker på, at rådgiver ikke overdriver energisparepotentialet for på den måde at gøre en mulig kontrakt større. Kommunen lavede samtidig en liste over de tekniske anlæg, der benyttes i ejendommene, fx en pumpeliste, hvor man kunne se hvilken type der var tale om i det enkelte tilfælde, hvornår den var installeret, restlevetid etc. Alle energispareløsninger blev registreret i et regneark.

Efterfølgende har man valgt ikke at følge listen slavisk, men vælge de tiltag ud, som man har fundet fornuftige, og som har en kort tilbagebetalingstid. Det er ikke kun ting, som står i EMO-rapporten, man tager med, også andre tiltag kommer i betragtning. Kommunen beder rådgivere om at granske forslag endnu engang, før der laves et bindende projekt, hvorved nogle af forslagene bortfalder. I starten af indsatsen var der kun politisk accept til at investere i projekter med en tilbagebetalingstid på under 10 år. Siden har byrådet hævet tilbagebetalingstiden til 25 år for at kunne gøre lidt mere ved klimaskærmen.

Til indsatsen er der fra byrådets side bevilget 20 mio. kr. årligt i perioden 2009-2011. Det er dog ikke alle midler, som blev brugt i den forventede takt, og derfor blev nogle overført til 2012. Det skyldes især, at der de første år er brugt meget tid på at kvalitetssikre EMO-rapporterne. De 20 mio. kr. omfatter ikke selve energimærkningen af bygningerne, idet denne er finansieret af en særlig pulje.



Figur 20. Bevilligede og forbrugte midler til energibesparelser i Roskilde 2009-2011. Det forventes at de resterende midler bruges i 2012.

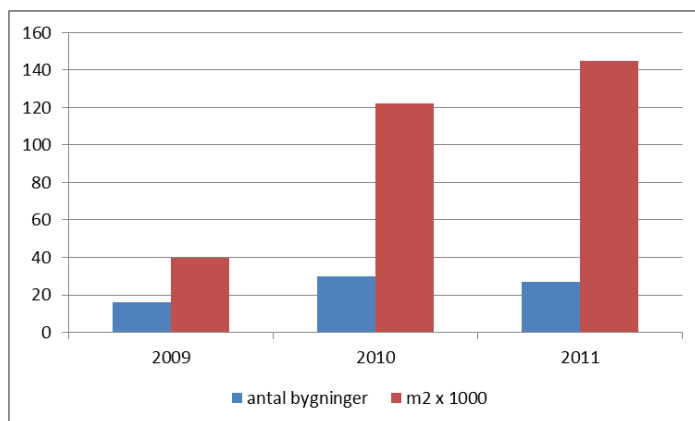
Man startede EMO-gennemgang og mærkning af de små institutioner først, da man havde gældende EMO-mærker for de store bygninger. Mærkning af udlejningsboliger og hjemløseboliger blev ikke foretaget. Til gengæld valgte man at tage fredede ejendomme med i mærkningen.

Da den samlede indsats har været bundet af et krav om tilbagebetalings-tider på under 10 år, er tiltag på klimaskærmen blevet delfinansieret via kommunens pulje til vedligehold. De konkrete energibesparelser er blevet udført i tæt sammenhæng med det løbende bygningsvedligehold. I den sammenhæng er det kommunens vurdering, at energisparetiltagene har haft stor betydning for kommunens vedligeholdelsesmæssige efterslæb. Dermed er risikoen for at der skulle gennemføres to runder renovering mindsket betydeligt.

Når projekterne er udført, skærer kommunen ned på energibudgettet for den enkelte institution, svarende til den energibesparelse projektet forventes at medføre. Her sker det at institutioner ringer og gør opmærksom på, at de beregnede energibesparelser ikke svarer til det faktiske. Institutionerne kan imidlertid have gennemført ting, der påvirker energiforbruget (fx etablere elopvarmede pavilloner). Man undgår derfor ikke en diskussion om baseli-nen, selvom der ikke er sat ressourcer af til at gå i detaljer med dette. Dog viser erfaringerne, at udviklingen i energipriserne udgør en langt større usik-kerhedsfaktor i beregningerne end den gennemførte beregning af energibe-sparelserne.

Resultater og erfaringer

Man har i de tre første år gennemført projekter i 73 bygninger med et samlet areal på ca. 300.000 m², jfr. figur 21.



Figur 21. Omfang af bygninger og areal pr. år i Roskilde kommunes energiindsats.

Energibesparelserne er vurderet på baggrund de forventede besparelser i de projekter, som kommunen vælger at gennemføre. Beregninger af besparelser på energi og vand for 2009, 2010 og 2011 er sammenfattet herunder.

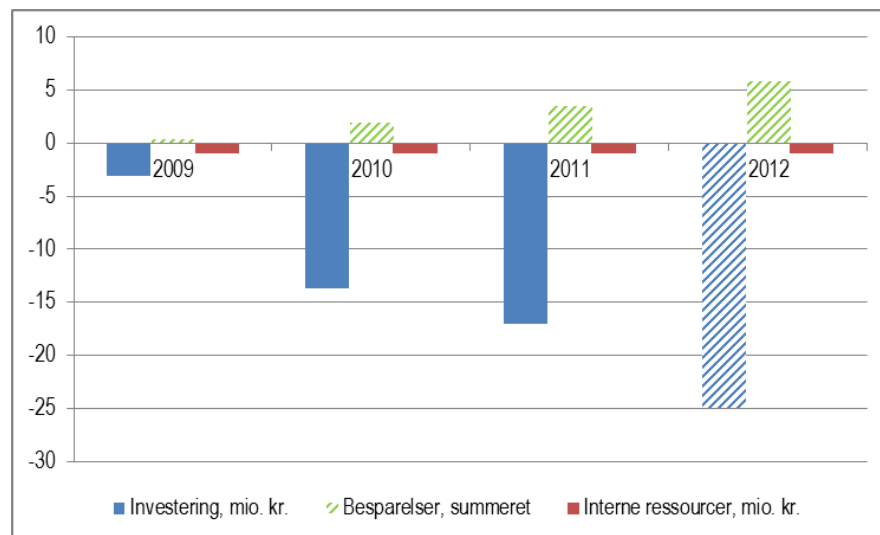
Tabel 3. Årlige energi- og vandbesparelser i gennemførte projekter i Roskilde, fordelt på forskellige forsyningsformer. Omregningsfaktorer: Naturgas, 1.109 kWh/m³ gas. Olie, 35.9 MJ/liter olie.

år	Olie	Gas	Fjernvarme	El	Vand	I alt
2009		69.766	173.033	125.005	10.761	378.565
2010	60.000	457.830	364.045	716.095	0	1.597.970
2011	135.960	480.288	324.455	627.699	6.377	1.574.779
I alt	195.960	1.007.884	861.533	1.468.799	17.138	3.551.315

Tabel 4. Årlige besparelser omregnet til kroner, baseret på lokale energi- og vandpriser (El: 1,46 kr. pr. kWh. Gas: 6,36 kr. pr. m³. Fjernvarme: 465 kr. pr. MWh (Roskilde), 452 kr. pr. MWh (Svigerslev). Vand: 35,87 kr. pr. m³.

år	Olie, liter	Olie, kWh	Gas, m3	gas, kWh	fjernvarme, MWh	Varme i alt, MWh	El, kWh	Vand, m3
2009	-	-	10.918	12	373	385	85.620	300
2010	10.000	100	71.648	79	784	963	490.476	-
2011	16.500	165	69.607	77	660	902		145
	26.500	264	152.173	169	1.817	3.152	970.875	445

På baggrund af disse beregninger kan investeringsprofilen for energispareindsatsen optegnes som vist herunder. I dette tilfælde er der tale om årlige besparelser, som indfinder sig efterhånden som man kommer gennem bygningerne. De årlige besparelser fremkommer som en summering af det aktuelle års besparelser og tidligere års besparelser. De skraverede felter over besparelser skal vise, at der er tale om beregnede værdier. Dermed er der i princippet taget højde for ændringer i baseline. Som inter ressource er der regnet med et mandår pr. år, da de to kommunale medarbejdere samtidig varetager løbende drift og vedligehold af alle installationer i de kommunale ejendomme samt deltager i alt nybyggeri i kommunen. Der er ikke medregnet udgifter til EMO-rapportering, da dette jf. ovenfor betales af en anden bevilling end energisparepuljen, og denne opgaver i øvrigt skulle udføres.



Figur 22. Opstillet investeringsforløb for energispareindsats i Roskilde. Da der er tale om beregnede og forventede værdier for besparelserne (og investeringer i 2012) er beløbene skraveret.

Kommunen følger energiforbruget i institutionerne via deres energistyringsprogram, men følger ikke med i de af institutionernes aktiviteter, som har betydning for energiforbruget. De forventede besparelser svarer til en reduktion af varmemeforbruget på 10 kWh/m² i 2009, 8 kWh/m² i 2010 og 6 kWh/m² i 2011.

Med til dette billede hører, at mange af projekterne omhandler skift i forsyningsform, eller fokus på bedre afkøling af fjernvarmen. Den type besparelser indebærer ikke nødvendigvis et fald i varmemeforbruget – selvom det kan give økonomiske besparelser og CO₂-reduktioner.

Energispareindsatsen har også fungeret som en læring for kommunens medarbejdere. Flere af de løsninger man har prøvet af, vil man således ikke benytte fremover, fx solvarmeanlæg som har afprøvet fire steder, men erfaringer ikke hænger sammen økonomisk. Man var dog i de indledende bundet af en tilbagebetalingstid på under 10 år på den enkelte bygning. Man kunne dog have ønsket sig at kravet i stedet havde vedrørt bygningsporteføljen som helhed, hvilket ville have givet bedre muligheder for at sprede risikoen, og dermed afprøve forskellige koncepter.

Der er ifølge kommunen en række fordele ved den valgte model: Man bruger energimærkerne til noget konstruktivt, man opnår en sammenhæng mellem energibesparelser og bygningsvedligeholdelse, og at man sparer ESCO-kontrakternes transaktionsomkostninger (forhandling af baseline). Mens mange kommuner betaler dyrt for energimærker, de ikke bruger, så følger man i Roskilde Kommune, at man har fået noget for pengene. Rammeaftalen har også været meget tidsbesparende for kommunen, da rådgiverne har fået alle tegninger, forbrugsoplysninger m.v. stillet til rådighed.

Der kan ligge en udfordring i at kvalitetssikre så mange EMO-rapporter, som der har været tale om. Det har taget meget tid, og har medført at man ikke har nået at bruge de årlige bevillinger på 20 mio. kr. Desuden mener man selv i kommunen, at opfølgningen i driftsfasen kunne være bedre, og her erkender man, at ESCO har en styrke. Opfølgning kunne fx være at se på driftstider og logge temperaturforløb, fx hvornår starter man om morgenen? Hvornår slutter man om aftenen? Der er meget at hente. Det gør servicelederne ikke, fx sættes anlægget til at lukke kl. 15, men måske kunne man lukke anlægget kl. 13, hvis det tager 2 timer at køle ned. Erfaringerne viser, at de fleste lokale serviceledere er gode til at bruge anlæggene, mens resten kan blive bedre. På de lokale institutioner har man selv driftspersonale, der er kompetente til at betjene CTS-anlæg, og overvåge forbruget løbende. På de mindre institutioner indtaster personalet selv forbrugsoplysninger i MinEnergi (pr. måned), og kan derigennem se om de afviger fra norma-

len. Der er meget opmærksomhed på det, fordi deres budgetter er så stramme.

I det fremadrettede perspektiv har forvaltningen nu fået byrådet til at godkende investeringer med 25 års tilbagebetalingstid, hvilket giver yderligere muligheder for forbedring af bygningernes klimaskærm. Her vil man fokusere på større projekter, men også gå tilbage til mange af de små og mellemstore institutioner, hvor man i forvejen har været, for at gennemføre de forbedringer, som man i første omgang var afskåret fra.

Sammenligning af modeller

Nøgletal for indsatsen i de fire kommuner

I tabellen herunder er samlet nogle nøgletal for de fire kommuners energispare-indsats, der kan benyttes til at sammenligne projekterne på tværs.

Tabel 5. Nøgletal for energispareindsatsen i de fire kommuner.

	Fredensborg	Roskilde	Esbjerg	Gribskov
Investeringer i energibesparelser	Økonomistyringsmodel, samarbejde på tværs, projektledelse og innovation. Energipulje	EMO-baseret model. 20+20+20 mio. kr. (2009-2011)	Trinvis model integreret med løbende fysiske opgradering. 4 mio. kr. pr. år fra 1988-2007	ESCO-model. Kontrakt på 8,8 år fra 2009 til 2016
Ejendomme, etageareal i m ²	165.000	350.000	383.000	220.000
Investeringer i energibesparelser (mio. Kr.)	25 (1)	60	31	33,6
Investeringer i energioptimering, kr./m ² (alle bygninger)	139	133	53	188
Interne ressourcer (antal mandår anslået)	2 (over 4 år)	1	1	0,5
Ejendomme omfattet af energispareindsats, m ²	86.000	307.000	235.000 (2)	133.000
% ejendomme omfattet af energispareindsats	ca. 50% (3)	100%	40%	74%
Investeringer i energioptimering, kr./m ² (udvalgte bygninger)	272	200	132	253
Type bygninger	10 store skoler	Alle bygninger	21 skoler samt andre kommunale bygninger	Større bygninger
Samlet periode for energispareindsats	2008-2012	2008-2012	1988-2007 (med energipulje)	2009-2016 (garanti-periode)
Antal år analyseret	3	3	20	8,8
Besparelser, mio. kr.	2,65	3,55 (4)	110 (5)	30,8 (6)
Besparelser, mio. kr. pr. år	0,88	1,18	5,5	3,5

(1): 6,5 mio. kr. til første fase (opstille budgetmodel, kortlægge målere, træning m.m.) og 18,5 mio. kr. til investering i tekniske forbedringer.

(2): Arealet estimeret på basis af, at ¾ af indsatsen har fundet sted på kommunens 21 skoler (176.000 m²)

(3): Budgetmodellen i Fredensborg omfatter alle kommunale bygninger, men træning af driftspersonalet kun de større bygninger (10 skoler).

(4): Forventede besparelser på basis af beregninger i EMO-mærket

(5): Det eksakte beløb afhænger af, hvornår i forløbet de største besparelser blev hentet hjem. Kommunen skønner at de samlede besparelser ligger på 100-120 mio. kr.

(6): For Gribskov er anvendt de garanterede besparelser. De faktiske besparelser kan blive større, hvis der overprøves

Karakteristika ved modellerne

De fire modeller blev indledningsvis beskrevet overordnet set. På baggrund af de fire kommuners erfaringer med brug af modellerne kan vi kort sammenfatte karakteristika ved de forskellige modeller.

Tabel 6. Karakteristika ved de forskellige modeller.

	Fredensborg	Roskilde	Esbjerg	Gribskov
Opstart	Krævende (registrering af målere og udarbejdelse af budgetmodel)	Krævende	Let (kræver ikke kortlægning m.m.)	Krævende (blandt de første kommuner til at udarbejde ESCO-projekt)
Hastighed af gennemførelse	Hurtig	Hurtig	Langsom	Hurtig
Integration af energibesparelser og bygningsforbedringer	Nej	Delvist	Ja	Delvist
Sammenhæng med EMO	Nej	Ja	Nej	Nej
Opfølgning på drift	Stor fokus på læring og motivation af driftspersonale	Ikke opfølgning i form af træning af driftspersonale	Delvis opfølgning gennem støtte til lokale serviceledere	Garanti og træning af driftspersonale en del af kontrakt
Forudsætninger	Begrænset efterslæb i bygninger CTS-anlæg i alle store bygninger Politisk accept af budget-model	Begrænset efterslæb i bygninger	Systematisk bygningsvedligeholdelse Stærk samarbejdskultur Langsigtet indsats	Stor erfaring med udlicitering og kontraktstyring Stort efterslæb på vedligeholdelse og teknik Begrænsede interne ressourcer mht. energibesparelser
Udfordringer	Skabe politisk opbakning til model Sikre fortsatte besparelser Integrere klimaskærmsinvesteringer i model	Følge op på driftsfase og faktisk opnåede besparelser	Opretholde koordinering mellem energi og vedligeholdelse	Skabe forankring og accept af model i organisationen

Styrker og svagheder

Når man sammenligner modellerne, vil man se, at de hver især har deres fordele og ulemper. Disse fordele og ulemper, er det vigtigt at holde sig for øje i det øjeblik, man som kommune eller anden organisation med større bygningsportefølje skal afgøre, hvilken model eller hvilke kombinationer af modeller, der i givet fald vil kunne passe til den enkelte kommunes bygningsportefølje og valg af overordnet strategi.

Styrken ved ESCO-modellen er, at kommunen indgår en kontraktlig forpligtelse, som garanterer kommunen, at de besparelser, der er aftalt, rent faktisk nås inden for et givet tidsrum. Den helt store fordel ligger altså i, at kommunen fuldstændig fraskriver sig ansvaret for opnåelse af de aftalte energibesparelser. Hvis noget går galt, fejl skal rettes, eller de aftalte ener-

gibesparelser ikke nås, er det ikke kommunens embedsmænd, der bliver pålagt ekstraopgaver, men alene ESCO-firmaet, der må holde for.

Svagheden ved at følge en model som ESCO er, at det kræver tid og ressourcer at forhandle med ESCO-firmaet om, hvorvidt de lovede besparelser er opnået, da der samtidig skal tages hensyn til, hvilke ændringer, kommunen eller institutionen selv kunne have foretaget på bygningerne i den periode, hvor der er gennemført energiforbedringer. Samtidig kan det være svært at få accept til modellen blandt de lokale brugere og driftsfolk i kommunen. Driftsmedarbejdere kan få en følelse af, at ESCO-firmaet træder ind over deres kompetenceområde, og på den måde se ESCO-samarbejdet er en mistillidserklæring fra ledelsen. Fra kommunens bygningsafdeling kan der (som refereret af Roskilde kommune) også være en opfattelse af, at man mister kontrollen over bygningerne, da man overlader det til ESCO-firmaet at stå for planlægning og gennemførelsen af renoveringerne. Udlægning af opgaven til en ekstern partner kan betyde, at kommunen mister ejerskab til opgaven med de problemer, det kan give på langt sigt, med drift og vedligehold, og i forlængelse heraf tab af kompetencer. Omvendt kan ESCO-samarbejdet betyde en oprustning på bygningsdriften, som tilføres ressourcer og opnår læring af samarbejdet med den eksterne part. Det kan ligeledes sikre en mere kontinuert indsats med sikkerhed for, at opgaven gennemføres, og hvor man undgår den risiko, der er ved internt drevne projekter, at nøglemedarbejdere finder andet arbejde. Se tabel 7.

Styrken ved optimeret drift ligger i, at kommunen på den korte bane kan opnå meget store besparelser på driften uden at gennemføre tilsvarende store investeringer. Modellen tilsiger med andre ord, at man går efter automatik, styring og adfærdsregulering. Effekten af en sådan indsats bliver så meget desto større, hvis der er tale om bygninger, der ikke i forvejen er udrustet med CTS-anlæg, indeklimastyret regulering af ventilationsanlægget og moderne lysanlæg med bevægelsesfølere og lavenergiamaturer osv. Effekten øges også, hvis indreguleringen af de CTS-anlæg, ventilationsanlæg mv., der allerede findes, er dårlig.

Svagheden ved denne model er, at de såkaldt lavthængende frugter har den største interesse, med risiko for at klimaskærmen og de mere grundlæggende energiforbedringsarbejder forsømmes.

Til gengæld sættes der på brug af interne kompetencer, lige som kommunen bevarer ejerskab på opgaven, hvilket igen med den rette beslutningsstruktur efterlader et potentiale, for at aktøren, fx en kommune kan udnytte de "indtægter", som følge af de tidlige besparelser til senere investering i klimaskærmen. Se tabel 7.

Styrken ved integreret drift er, at denne model er skræddersyet til en vel fungerende og stabil organisation og en bygningsportefølje på et højt vedligeholdelsesniveau. Det betyder, at kommunen og den bygningsansvarlige løbende trækker på velerhvervet viden og erfaring i organisationen. Modellen indebærer videre, at udgifterne til løbende renovering og vedligehold, herunder energimæssig optimering, er forankret i en fast årlig post i budgettet. På den måde sikres der ro og stabilitet omkring opgaven, hvorved renovering, vedligehold og energibesparelser samles op løbende.

Svagheden ved denne model er, at der ikke kommer friske øjne på opgaven. Endvidere har denne model svært ved at udnytte de stordriftsfordele, der er ved at udbyde opgaven i forhold til et stort antal bygninger, herunder opnå besparelser ved storindkøb af byggekomponenter og installationsanlæg.

Styrken ved EMO-modellen er, at der finder en effektiv udnyttelse sted af det energimærke, som alle bygninger over 250 m² har i henhold til den obligatoriske energimærkningsordning. Ved at udnytte energimærket, som også indeholder forslag om energibesparelser, har kommunen gratis et værktøj i hænde, til organisering og prioritering af energispareindsatsen i de fleste af kommunens bygninger. Dette betyder igen, at kommunen har grundlag for

med en begrænset mandskabsressource at sætte mange arbejder i gang på samme tid.

Svagheden ved EMO-modellen er, at de anbefalinger, der ligger i energimærket, kan vise sig at være utilstrækkelige i forhold til projekteringsopgaven. Energimærket kan heller ikke bruges som grundlag for tidsplanlægning, budgettering og analyse af målopfyldelse. Energimærkerne kan derfor sjældent stå alene den dag, der for alvor skal sættes gang i en gennemgribende energioptimering af i dette tilfælde kommunens bygninger. Se tabel 7.

Tabel 7. Oversigt over fordele og ulemper ved de fire modeller.

	Styrker	Svagheder
1. ESCO-modellen	Kontraktlig og dermed bindende forpligtelse Hurtig indhentning af energisparepotentialet Opfølgning på drift og træning af personale	Kan være svært at etablere ejerskab til ESCO i organisationen Udgifter ifm. udbud og drift (forhandlinger om baseline)
2. Optimeret drift	Hurtige resultater for en lille investering Stort ejerskab og motivation blandt brugerne	Kræver udarbejdelse af budgetmodel Klimaskærmen forsømmes på den korte bane Usikkerhed om varighed af motivation hos brugere
3. Integreret vedligehold	Kræver begrænset kortlægning, let at gå til Ro og stabilitet omkring renoveringsopgaven Integration af energibesparelser og vedligehold	Langsom indhentning af energibesparelser Ikke fokus på de største energibesparelser Ingen friske, udefrakommende øjne på renoveringsopgaven Vanskeligt at dokumentere indsatsen
4. EMO-styring	Effektiv udnyttelse af energimærket Hurtig indhentning af energisparepotentialet Kapacitetsopbygning gennem insourcing	EMO-mærke fokuserer ikke på de største energibesparelser Usikkerhed og målopfyldelse og tidsplanlægning Ikke kompetenceopbygning af driftspersonale Vanskeligt at dokumentere indsatsen

Forudsætninger for valg af model

Styrkerne og svaghederne ved de forskellige modeller skal holdes op i mod de forudsætninger der gør sig gældende i den enkelte kommune og organisation, og hvilke målsætninger man ønsker at forfølge i organisationen.

Målsætningerne forud for energispareindsatsen kan være forskellige. Det kan være energimålsætninger, der skal overholdes, eller det kan være et ønske om at drive udviklingen i retning af en mere CO₂-neutral energiforsyning. Der kan også være et ønske om at bruge energiindsatsen til at indhente et vedligeholdelseftefterslæb på bygningerne. Det sidste har indgået som et centralt punkt i mange kommuners overvejelser for og imod brug af en

ESCO-model. Ofte er de lavt-hængende frugter, for så vidt angår energibesparelser så store, at de kan bruges til at løfte det vedligeholdelsesefterslæb, der genereret efter års forsømmelser. Målsætningen kan derfor være at bruge energibesparelserne så strategisk som muligt. En overvejelse, man også går sig i kommunerne, er hvor grundigt, man skal gå til værks. Hvis ønsket er at gennemføre en integreret indsats, hvor man både går efter energibesparelser og bygningsgenopretning, kræver det store investeringer, og hvis der kun er begrænsede midler til rådighed, kan det tage adskillige år før, man når ud i alle hjørner af kommunen, hvilket ud fra en politisk betragtning kan være problematisk. Udover de nævnte forhold, er der andre forhold, som kan spille ind:

Skal indsatsen omfatte et generelt kvalitetsløft af bygningerne? Skal indsatsen inkludere langsigtede energiforbedringer af klimaskærmen, eller skal der primært fokuseres på energiforbedringer med kort tilbagebetalingstid? Det alt sammen afhænger af, hvilke tilbagebetalingstider man vil gå efter og hvad byrådet ønsker.

Skal energiforbedringerne omfatte konvertering af energiforsyningen (fx fra olie til naturgas, eller fra olie og naturgas til solceller, jordvarme og andet), således at der opnås en CO₂-besparelse, men ikke nødvendigvis en energibesparelse?

Hvordan indgår energioptimering af kommunens bygninger i den fremtidige, lokale energiforsyning, fx Smart Grid, (gen)anvendelse af overskudsvarme fra industriproduktion mv.?

Skal der følges op med dokumentation af opnåede besparelser? Hvilken form for dokumentation skal benyttes? Er det "kun" forbrugstal, der er interessante, eller ser man også på om der bygges ud, skiftes til nye bygninger og installeres ny teknologi?

Gennemføres der optræning af personalet efterhånden, som bygningerne forbedres, særligt mht. kompetenceopbygning blandt de ansatte, fx med styring af CTS-anlæg. Hvem står for dette (interne eller eksterne), og hvilke ressourcer koster det?

Indgår energimærkning af kommunens bygninger i indsatsen, og i givet fald hvordan? Som en "billigste løsning" (hvor kvaliteten bliver derefter), eller som basis for en energispareindsats?

Hvordan sikres ejerskab til og kontinuitet i indsatsen, og hvilke krav vil det stille til organisationen? Hvor sårbar er indsatsen fx i tilfælde af personudskiftninger?

Det hører også med i overvejelserne hvilke ressourcer og kompetencer, man internt råder over i kommunen. Der er en lang række spørgsmål, der typisk rejser sig i forbindelse med valg af model, herunder:

Skal kommunen selv udføre opgaven med det personale, den har? Skal der opmandes med internt personale, eller skal der indgås et eksternt partnerskab som fx ved et ESCO-samarbejde? Det afhænger bl.a. af hvor ambitiøs en indsats, man ønsker, hvor stort et energisparepotentiale, der er i bygningerne, hvilken kapacitet, der er til stede internt, hvilke kompetencer, man råder over, og hvor hurtigt opgaven ønskes udført. Hvor store opgaver kan organisationen løfte, hvis det vælges at udføre indsatsen med brug af egne ressourcer?

Hvordan ser de lokale forhold ud i relation til forskellige modeller? Eksempelvis forudsætter "adfærdsmodellen" at der er anlæg til energistyring, ved ESCO-modellen kan det være en fordel med erfaringer indenfor udlicitering, ved den integrerede trinvis model kan en systematisk bygningsindsats være en fordel.

Kommunen eller den organisation, der står over for at skulle vælge model, er imidlertid ikke tvunget til at vælge én bestemt model, men kan vælge at kombinere modellerne. Man kan fx vælge Optimeret drift for indledningsvist at høste de lavthængende frugter først for på den måde at skyde indsatsen i gang, og efterfølgende vælge en ESCO- eller EMO-styrings-model for på den måde at gå efter de langsigtede investeringer. Det kan være en må-

de at overbevise byrådet om det betimelige i også at gå efter en mere ambitiøs og integreret indsats. Man kan også vælge Optimeret drift for via få midler at skabe lokal motivation blandt brugere og ansatte, for derved at optimere anvendelsen af de eksisterende faciliteter, og sideløbende gennemføre en forbedring af bygningerne ved at gøre brug af en ESCO-model.

Generelt er det anbefalingen, at man som kommune eller porteføljeejer formulerer en strategi, som tager højde for de særlige karakteristika, som gælder bygninger og organisation og dertil lægger den aktuelle økonomiske formåen. Allerbedst er det, hvis man samtidig kan formulere strategien, således, at den peger frem mod en klar målsætning for energioptimering af et stort antal bygninger eller for opnåelse af en energibesparelse eller CO₂-reduktion af en bestemt størrelsesorden. Dette tilsammen kan være med til at fremtvinge de nødvendige valg og beslutninger, samtidigt med at der kan opstilles langsigtede planer for og prioriteringer af, hvordan målene nås og samtidig åbne for løbende evaluering af strategiens udmøntning.

Valg af model i X-købing kommune

Hvilken model skal man vælge, hvis man i en kommune skal til at gøre en indsats for at opnå markante energibesparelser i kommunens bygninger? I det følgende vil principperne i de fire modeller blive trukket frem, ved at der opstilles scenarier for, hvordan hver model kunne tænkes at klare sig i forhold til investeringer, energi- og driftsbesparelser m.m., men også hvilke forudsætninger og udfordringer, der knytter sig til modellerne.

X-købing er en tænkt kommune, hvor man ønsker at energirenovere 200.000 m² af kommunens bygninger. Her er der en årlig regning for energi og vand på 40 mio. kr., og da der ikke tidligere er foretaget noget større indsats for energibesparelser i de kommunale bygninger, skønnes der at være et stort potentiale for energibesparelser. En stab på 6 mand står for drift og vedligeholdelse af de pågældende bygninger. Da byrådet ønsker, at kommunen skal markere sig som grøn kommune, ser man gerne energibesparelser gennemført i egne bygninger. Man ønsker alle de kommunale bygninger, som er opvarmet, inddraget i den forestående energispareindsats.

Forudsætninger

For at kunne sammenligne de enkelte modeller, kræver det et sæt forudsætninger fastlagt. I tabellen herunder er der indsat nøgletal for de fire modeller, idet der ses på en indsats over 10 år. Forudsætningerne fremgår af tabellen, og uddybes efterfølgende. Det skal understreges, at tallene er konstruerede, men realistiske ud fra den betragtning, at de i rendyrket form er trukket ud af de kommunale budgetter, i de kommuner, der har "lagt krop til" undersøgelsens casestudier. I X-købing kommune skal tallene vise, hvordan man kan vurdere de forskellige tilgange og rationaler i modellerne over for hinanden.

Tabel 8. eksempler på, hvordan nøgletal for de fire modeller kunne se ud for X-købing

	Bygnings- volumen, m ²	Investeringer, mio. kr.	m.m., kr.	interne mandår pr. år	Implementering, år	Slutenergi- besparelse, %	Slut- besparelser, mio. kr.
Integreret vedligehold	200.000	25	0	0,5	10	15%	6,0
EMO-styring	200.000	30	0,5	1	5	16%	6,4
ESCO	200.000	50	1,0	0,5	2	21%	8,4
Optimeret drift	200.000	20	0,1	1	5	18%	7,2

Udover erfaringerne fra de fire kommuner læner tallene sig op af erfaringer fra de hidtil gennemførte ESCO-projekter (Jensen et al, 2013) samt en undersøgelse gennemført af Udbudsrådet ultimo 2012, om kommunernes indsats for energibesparelser i egne bygninger (Udbudsrådet, 2012).

Undersøgelsen fra Udbudsrådet viser, investeringsvolumenet for interne kommunale projekter over de seneste 5 år i gennemsnit har ligget på 31,3 mio. kr., og 52,7 mio. kr. for ESCO-projekter. Opgjort som vægtet gennemsnit pr. m² svarer det til hhv. 107 kr./m² for interne løsninger og 337 kr./m² i ESCO-projekter (i forudsætningerne herover er tallene hhv. 125 kr./m² og 150 kr./m² for de interne løsninger, og 250 kr./m² for ESCO-løsningen, altså i den lave ende af skalaen). Samtidig gennemføres ESCO-projekterne på i gennemsnit på 2,2 år, mens de interne kommunale indsatser i gennemsnit

tager 6.3 år, hvilket afspejler, at de interne projekter har begrænsede mand-skabsmæssige ressourcer til at gennemføre opgaverne, og derfor strækker indsatsen over længere tid. Endelig viser analysen, at de energibesparelser, der opnås med interne projekter i gennemsnit er på 13,8%, mens de i ESCO-projekterne er på 21,1%. For begge løsningers vedkommende omfatter indsatsen omkring 70% af den samlede bygningsmasse, dog en anelse mere for ESCO-projekterne.

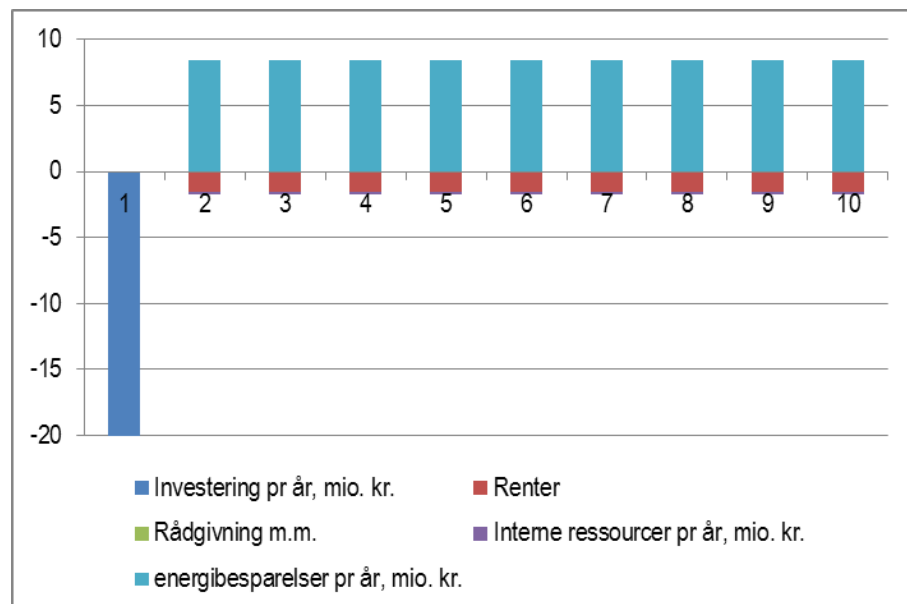
ESCO-modellen

I ESCO-modellen er der regnet med lidt større investeringer (250 kr./m²) end i de andre modeller, og lidt større besparelser (20%) jfr. erfaringer fra de hidtidige ESCO-projekter samt undersøgelsen fra Udbudsrådet, der alt sammen peger på gennemsnitlige besparelser på 21% ved brug af en ESCO-model. Som eksempel har en kommune som Middelfart med 190.000 m² bygninger investeret 232 kr./m² (44 mio. kr.) med en garanteret energibesparelse på 20%, hvilket er på niveau med Gribskovs ESCO-projekt, som med 253 kr./m² opnår en 17% garanteret besparelse. I andre kommuner har man valgt at investere mere, og samtidig acceptere en længere tilbagebetalings-tid. Eksempelvis ligger ESCO-projekterne i Halsnæs, Sorø, Favrskov og Guldborgssund kommuner på 400-500 kr./m², med tilbagebetalingstider på omkring 20 år hvori indgår forbedringer af klimaskærm, konvertering til ved-varende energi, opsætning af solceller m.m. De forventede besparelser er forskellige, men ligger generelt højere end basisindsatsen, eksempelvis på 22-23% i hhv. Sorø og Guldborgssund, og 30% i Halsnæs kommune. En så-dan mere ambitiøs indsats kunne være et alternativ til en ESCO-model med kort tilbagebetalingstid. Det samme gælder de interne projekter, der som nogle ESCO-projekter især retter sig mod de lettere besparelser.

Der er regnet med, at X-købing ikke har erfaringer med udlicitering, og ikke har intern ekspertise indenfor kontraktstyring m.m. Derfor vælger man at købe sig til bidstand på dette område, hvilket er sat til 1 mio. kr. Samtidig skal man forrente lånet på de 50 mio. kr. med anslået rente 3%. Der er regnet med interne ressourcer på et halvt mandår gennem kontraktperioden. Med de valgte forudsætninger giver indsatsen et overskud på 7,5 mio. kr. efter 10 år. Hvis der kun kunne opnås en garanti på 19%, svinder modellens overskud ind til 3,7 mio. kr., mens en garanti på 21% ville give et overskud på 11,3 mio. kr. Heri er ikke medregnet evt. overpræstationer i forhold til garantien.

Tabel 9. Beregningseksempel for X-købing Kommunes brug af ESCO-modellen.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	SUM
Investering pr år,											
mio. kr.	-50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-50
Renter	-1,5	-1,5	-1,5	-1,5	-1,5	-1,5	-1,5	-1,5	-1,5	-1,5	-15
Rådgivning m.m.	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1
Interne ressour-											
cer pr år, mio. kr.	-0,25	-0,25	-0,25	-0,25	-0,25	-0,25	-0,25	-0,25	-0,25	-0,25	-2,5
energibesparelser											
pr år, mio. kr.	0	8,4	8,4	8,4	8,4	8,4	8,4	8,4	8,4	8,4	75,6
Netto	-52,75	6,65	6,65	6,65	6,65	6,65	6,65	6,65	6,65	6,65	7,1



Figur 23. Grafisk afbildning af beregningseksempel for X-købing Kommunes brug af ESCO-modellen.

Styrken ved ESCO-modellen er, at der gennemføres forbedringer af alle kommunens bygninger over relativt kort tid, at der opnås garanti for de opnåede energibesparelser i hele kontraktperioden. Samtidig gennemføres der en træning og oplæring af driftspersonalet, lige som der gennemføres en systematisk energimærkning af kommunens bygninger. Svagheder og risici ved ordningen er bl.a., at det kan være svært at skabe ejerskab til modellen i hele organisationen, herunder hos kommunens driftspersonale, at der kan opstå komplikationer i forbindelse med udbuddet, og at der kan være transaktionsomkostninger forbundet med udbud, kontraktstyring og baselineforhandlinger.

Optimeret drift

Modellen med optimeret drift er baseret på udvikling af en budgetmodel for deling af energibesparelser mellem centraladministrationen og de enkelte institutioner, samt på efteruddannelse af institutionernes driftspersonale.

Der er regnet med investeringer på 6,5 mio. kr. taget af egne ressourcer, bistand for 100.000 kr. til kurser m.m., og efterfølgende investeringer på 20 mio. kr. til teknik og nye anlæg m.m. Besparelserne opnås i første omgang gennem driftsoptimering af eksisterende anlæg samt adfærdsændringer, som brugere og lokale forvaltere selv finder frem til og understøtter. Der er regnet med samlede energibesparelser på 18%, som i praksis skulle kunne nås i løbet af 4 år. I Fredensborg kommune har man efter 4 års indsats sparet 20% på varmekonsumet og 23% på elforbruget (besparelser på vandforbrug indgår ikke i indsatsen i Fredensborg kommune). Derfor anslås det, at "optimeret drift" uden vand vil kunne reducere udgifterne i X-købings budget med samlede udgifter til vand og energi på 18%.

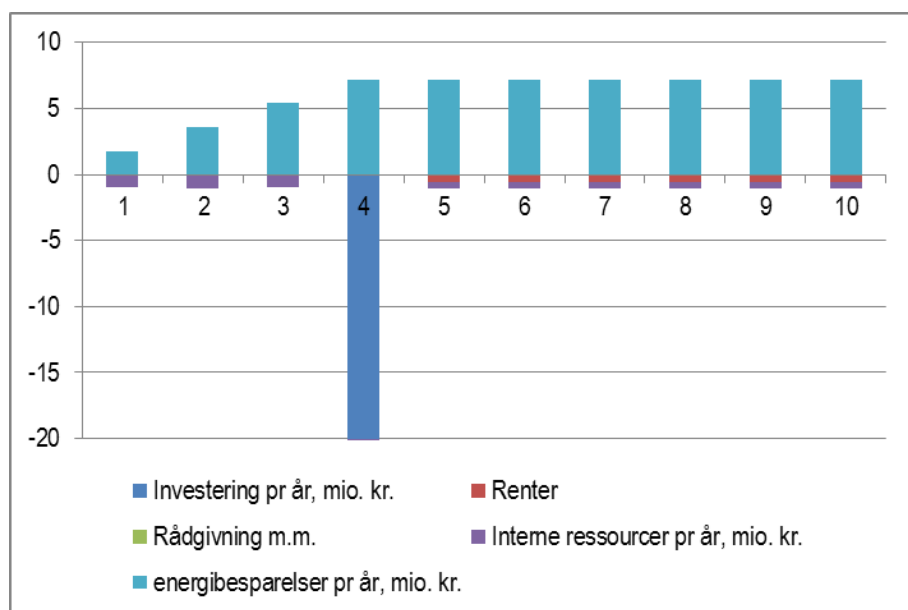
Efter de 4 år, er det intentionen i Fredensborg at investere der i teknik og anlæg, hvilket blandt andet sker for at kunne stabilisere de besparelser, der er opnået ved ændret adfærd. Et sandsynligt scenarie er dog, at disse investeringer efterfølgende vil afstedkomme yderligere besparelser.

Investeringerne ved optimeret drift er hurtigt tjent hjem, og giver med de anførte antagelser et overskud på 30,5 mio. kr. efter 10 år. Der er dog en del usikkerhed forbundet med dette regnestykke, da denne type indsats indtil videre er relativt enestående. For eksempel kunne det vise sig nødvendigt at investere yderligere i teknik og anlæg for at fastholde de opnåede besparelser, hvilket selvfølgelig ville påvirke den økonomiske vurdering af indsatsen.

Omvendt kunne vandbesparelser formentlig integreres i indsatsen og dermed øge overskuddet yderligere.

Tabel 10. Beregningseksempel for X-købing Kommunes brug af "Optimere drift"-modellen.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	SUM
Investering pr år,											
mio. kr.	0	0	0	-20	0	0	0	0	0	0	-20
Renter	0	0	0	0	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-3,6
Rådgivning m.m.	0	-0,1	0	0	0	0	0	0	0	0	-0,1
Interne ressour-											
cer pr år, mio. kr.	-1	-1	-1	-1	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-7
energibesparelser											
pr år, mio. kr.	1,8	3,6	5,4	7,2	7,2	7,2	7,2	7,2	7,2	7,2	61,2
Netto	0,8	2,5	4,4	-13,8	6,1	6,1	6,1	6,1	6,1	6,1	30,5



Figur 24. Grafisk afbildning af beregningseksempel for X-købing Kommunes brug af "Optimere drift"-modellen.

Fordelen ved Optimeret drift er, at der kan opnås store besparelser for relativt få midler, og at der skabes et stort lokalt ejerskab til energibesparelserne. Ulemperne er, at der ikke tænkes i vedligehold og i langsigtede energinvesteringer med denne model. De mange lette besparelser bliver endvidere svære at følge op, når der efterfølgende skal investeres i efterisolering m.m. Desuden er det usikkert, hvad 'levetiden' bliver af de implementerede adfærdsændringer.

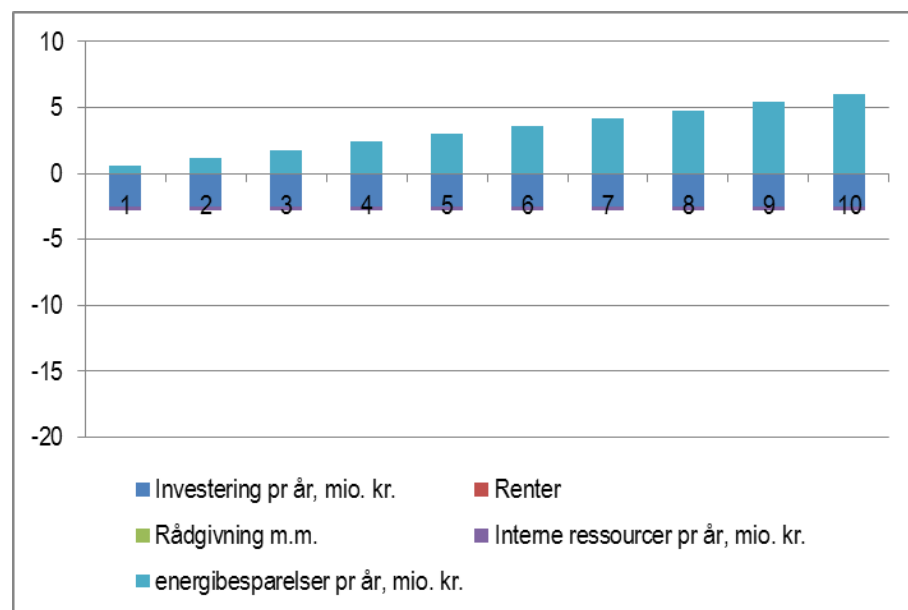
Integreret vedligehold

Modellen for integreret vedligehold vælges især af kommuner, der ønsker at bygge videre på en intern model, hvor energibesparelserne løbende integreres ved vedligeholdelsesarbejder og almindelig genopretning. Modellen lægger, udover den faste stab, yderligere beslag på en medarbejder. Det er en forudsætning for modellen, at der foregår en løbende vedligeholdelse og genopretning af kommunens bygninger, som diverse energiforbedringerne dermed kan koble sig på. Forudsætningerne for modellen fremgår af tabellen herunder. Der er regnet med, at modellen der bygger på princippet om trinvis opnåelse af energibesparelser, kræver et minimum af eksterne rådgivere. Til gengæld opnås der en energibesparelse på "kun" 15% af kommunens ener-

giregning. De 15% i slutbesparelser på 10 år kan sammenlignes med Esbjerg kommune 20-årige indsats, hvor man har opnået 26% reduktion på varmekonsumet, en 28% reduktion på elforbruget og en 50% reduktion på vandforbruget. Her udgør varmekonsumet i økonomisk henseende 60% af besparelsen, elforbruget 24% og vandforbruget 16%. Sammenlagt giver det en økonomisk besparelse på 30% over 20 år. Med de valgte forudsætninger giver modellen et overskud på 5,5 mio. kr. efter 10 år. Der er ikke afsat midler til dokumentation af resultater, træning af personale eller EMO-mærkning af bygninger.

Tabel 11. Beregningseksempel for X-købing Kommunes brug af "Integreret vedligehold".

År	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	SUM
Investering pr år, mio. kr.	-2,5	-2,5	-2,5	-2,5	-2,5	-2,5	-2,5	-2,5	-2,5	-2,5	-25
Renter	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rådgivning m.m.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Interne ressourcer pr år, mio. kr.	-0,25	-0,25	-0,25	-0,25	-0,25	-0,25	-0,25	-0,25	-0,25	-0,25	-2,5
energibesparelser pr år, mio. kr.	0,6	1,2	1,8	2,4	3	3,6	4,2	4,8	5,4	6	33
Netto	-2,15	-1,55	-0,95	-0,35	0,25	0,85	1,45	2,05	2,65	3,25	5,5



Figur 25. Grafisk afbildning af beregningseksempel for X-købing Kommunes brug af "Integreret vedligehold".

En fordel ved modellen sammenlignet med de andre modeller er, at man relativt let og hurtigt kan gå til opgaven, da der ikke forudsættes en forudgående kortlægning af energisparepotentialer etc., og at der ikke er behov for optagelse af lån (da de 2,5 mio. kr. typisk vil kunne finansieres over driften) eller over kontoen for ekstern rådgivning.

Ulempen er, at de forventede besparelser ikke kommer hjem, at de lokale brugere ikke forstår at bruge energistyringssystemerne og at man ikke kan dokumentere, at der rent faktisk har fundet energibesparelser sted, fordi der er svært at tage højde for udbygninger af skolerne, investeringer i nyt udstyr m.m. over en 10 år lang indsats. En anden ulempe er, at energispareindsatsen er koblet på forbedringer, hvorfor det ikke nødvendigvis er de største energisparepotentialer, man når at indfri. Til gengæld har man mulighed for

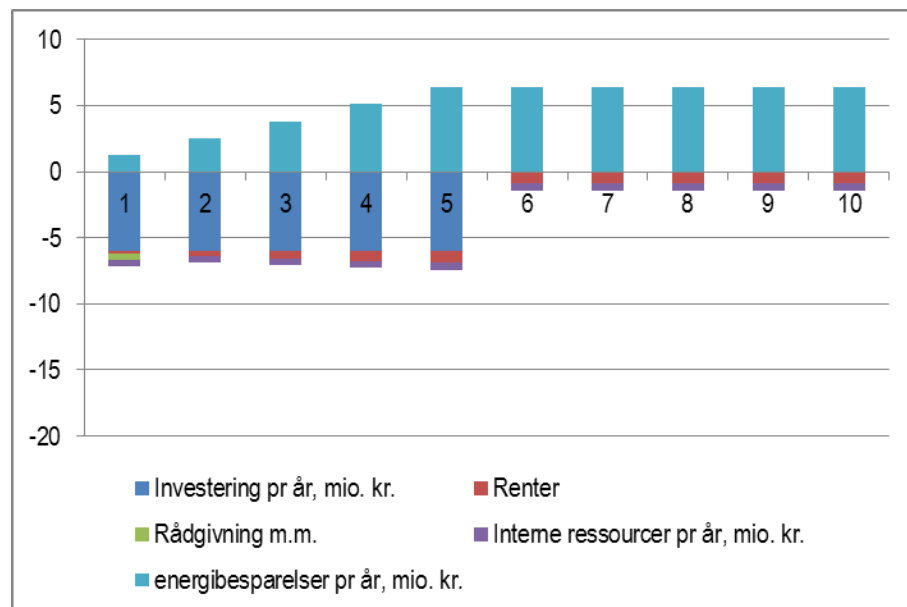
at opbygge et stærkt internt samarbejde om bygningsvedligehold og energibesparelser.

EMO-styring

I den sidste af de fire modeller, EMO-styring, bruger man i udgangspunktet EMO-mærket som løftestang for indsatsen. Derpå opgraderer man forvaltningen med den fornødne ekspertise, fx med ansættelse af tidligere EMO-konsulenter, med henblik på at organisere og gennemføre opgaven. Da man her investerer mere i interne ressourcer, regnes der med at man kan opnå flere energibesparelser (16%) end med "integreret vedligehold". Baseret på Roskilde kommunes' indsats (450.000 m² og et anslået årsværk til at gennemføre indsatsen) skønnes ansættelsen af én medarbejder at være tilstrækkeligt, til at varetage udbud og implementering af energibesparelserne i forlængelse med udarbejdning af energimærkerapporter. Selvom der også her er tale om en trinvis indsats, er de årlige bevillinger større og forbedringerne gennemføres over en kortere tid (5 år) end ved "integreret vedligehold". Det betyder omvendt, at kommunen skal lånefinansiere de 30 mio. kr., der skal investeres (der er regnet med en rentefod på 3%). Energimærkning og projektering af større ombygninger baseres på ekstern rådgivning. Der er regnet med en lille udgift til dette (løseligt svarende til værdien af energimærkning af ejendommene), fordi kommunen alligevel bruger eksterne rådgivere til projektering af ombygningerne. Efter 10 år giver modellen med de valgte forudsætninger et overskud på 8,5 mio. kr. De usikkerheder, der kan være omkring forudsætningerne, gælder bl.a. hastigheden, hvormed forbedringerne i bygningerne lader sig gennemføre. Hvis det for eksempel viser sig, at det er for lidt med én medarbejder, og man i stedet vælger at ansætte to medarbejdere, der arbejder fuld tid på energibesparelser, vil brug af modellen lede til et overskud på 3,5 mio. kr. I modellen er der ikke afsat tid til opfølgning af indsatsen og til træning af personalet, men dette kunne inkluderes, hvis man valgte at opprioritere dette.

Tabel 12. Beregningseksempel for X-købing Kommunes brug af "EMO-styring".

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	SUM
Investering pr år,											
mio. kr.	-6	-6	-6	-6	-6	0	0	0	0	0	-30
Renter	-0,18	-0,36	-0,54	-0,72	-0,9	-0,9	-0,9	-0,9	-0,9	-0,9	-7,2
Rådgivning m.m.	-0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0,5
Interne ressour-											
cer pr år, mio. kr.	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-5
energibesparelser											
pr år, mio. kr.	1,28	2,56	3,84	5,12	6,4	6,4	6,4	6,4	6,4	6,4	51,2
Netto	-5,9	-4,3	-3,2	-2,1	-1	5	5	5	5	5	8,5



Figur 26. Grafisk afbildning af beregningseksempel for X-købing Kommunes brug af "EMO-styring".

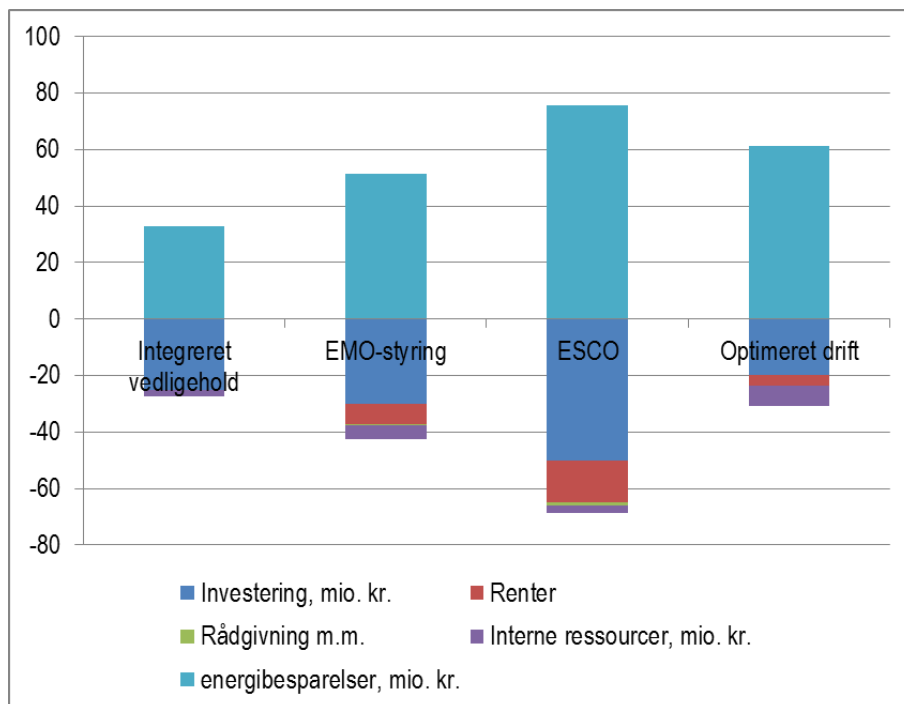
Fordelen EMO-styrings-modellen er, at man bruger den lovpligtige EMO-mærkning som afsæt for at gennemføre energiforbedringer af bygningerne og ved at følge de investeringer, energimærket anviser, får besparelserne relativt hurtigt hjem. Ulempen er, at der kan opstå flaskehalse ved implementering af forbedringerne, at EMO-mærkerne ikke fanger de mest givtige energibesparelser, og at der ikke er sikkerhed for, at de beregnede energibesparelser, opgjort i energimærket rent faktisk kan indfries.

Sammenligning af modeller

Nøgletallene for de fire modeller er med de valgte forudsætninger vist i tabellen herunder og efterfølgende søgt illustreret i figur 25.

Tabel 13. Hovedtal fra beregningseksempler over 10-årigt forløb for de fire modeller anvendt i X-købing Kommune.

	ESCO	Optimeret drift	Integreret vedligehold	EMO-styring
Investering, mio. kr.	-50	-20	-25	-30
Renter	-15,0	-3,6	0	-7,2
Rådgivning m.m.	-1,0	-0,1	0	-0,5
Interne ressourcer, mio. kr.	-2,5	-7,0	-2,5	-5,0
energibesparelser, mio. kr.	75,6	61,2	33,0	51,2
Sum over 10 år	7,1	30,5	5,5	8,5



Figur 27. Sammenligning af beregningseksempler for de fire modeller anvendt i X-købing Kommune.

Da forudsætningerne og tallene i de forskellige modeller er valgt relativt vilkårligt, og let kan ændres, skal modellerne sættes i forhold til de faktiske forhold de steder, hvor de søges implementeret. Den enkelte bygningsforvalter derfor vurdere, hvordan tallene ville se ud i forhold til egen bygningsportefølje.

Som det fremgår af tabellen og figuren, er der med de valgte forudsætninger ikke de helt store forskelle på, hvordan de tre modeller "Integreret vedligehold", "EMO-styring" og "ESCO" klarer sig over 10 år set i forhold til, hvor stort et netto-overskud, de genererer. Men selv små ændringer i forudsætningerne kan dog medføre store forskelle i det samlede resultat efter 10 år.

Der er dog en klar tendens til, at jo mere der investeres, desto mere energi spares der. I ESCO-modellen investeres der mest (50 mio. kr.), men der spares også mest, primært fordi besparelserne hentes hjem tidligt i forløbet. Forskellen på "integreret vedligehold" og "ESCO" er i dette regneeksempel på $75,6 - 33,0 \text{ mio.} = 42,6 \text{ mio. kr.}$, fordelt over 10 år. Forskellen i slutenergibesparelser mellem de to løsninger er på 6% (21% - 15%), hvilket kun udgør 2,6 mio. kr. ud af de 42,6 mio. kr. Resten af besparelserne, dvs. 40 mio. kr., opnås ved, at de potentielle energibesparelser høstes først og fremmest, fordi ESCO-modellen høster energibesparelserne hurtigere hjem. Omvendt bruger man også flere ressourcer til at gennemføre ESCO-løsningen, dels til betaling af ESCO-udbyderen og dels til renter, så sammenligner man nettogevindsten i de to modeller over 10 år er forskellen kun 1,6 mio. kr.

Den interne og trinvis model, Integreret vedligehold, kræver i dette eksempel de mindste investeringer, og har da også fundet sted over længere tid. Omvendt er modellen stærk på integrationen energibesparelser og bygningsvedligehold, hvilket medvirker til, at den er længere om at tjene sig hjem.

EMO-styring udgør en slags mellemvej mellem ESCO- og Integreret vedligehold, og klarer sig efter 10 år på samme niveau som de andre modeller.

"Optimeret drift" indtager i denne sammenhæng en særstatus, fordi den lader til at kunne give store energibesparelser for relativt få investeringer, og fremstår derfor som den, der hurtigst betaler sig hjem. Dog har den ikke taget højde for den udfordring, der ligger i at koble energibesparelser og vedligeholdelse sammen, og kan på sigt løbe ind i udfordringer.

Det skal understreges, at der i sammenligningen er tale om en tænkt kommune: X-købing med tænkte værdier, og at modellernes output direkte korrelerer med de forudsætningerne, der lægges ind i modellerne. Dette gælder fx hvis:

- Energisparepotentialer og bygningsvolumen er et andet end i X-købing
- Energipriserne ændrer sig over tid
- Rentefoden ændrer sig
- Brug af interne ressourcer er større eller mindre end i forudsætningerne
- Energisparepotentialerne i de konkrete bygninger er større eller mindre end forudsat i modellen

Opsamling og perspektivering

I det følgende diskuteres de fire modeller i relation til den screening af danske kommuner, som blev gennemført indledningsvist. Her blev et spørgeskema udformet som en "tipskupon" rundsendt til alle landets kommuner. Målet med denne "survey" var at afdække de principper, de enkelte kommuner lagde til grund for energioptimering af egne bygninger, såfremt det var en dedikeret opgave i kommunen. 44 kommuner, eller ca. halvdelen af kommunerne svarede på henvendelsen.

Integration af energioptimering og bygningsdrift

Et centralt spørgsmål i undersøgelsen af kommunernes arbejde med energioptimering, var, om energioptimering blev koblet sammen med bygningsvedligeholdelse, eller alternativt energioptimering blev gennemført som en dedikeret opgave med dertil afsat pulje. Blandt de fire modeller er det særlig 'integreret drift', der sætter princippet om at gennemføre energioptimering som den del af den løbende vedligeholdelse i højsædet. Som det ses i Esbjerg kommune, der praktiserer denne model, baserer denne aktivitet sig på en fast post i kommunens, altså et fast pulje til formålet. I svarene fra kommunerne fremgår det (tabel 14), at det kun er ganske få kommuner (5%) der gennemfører en "ren" integreret model, mens lidt over halvdelen af kommunerne (52%) angiver at de som Esbjerg bruger begge dele, dvs. en kombination af en energipulje og løbende vedligeholdelse. Den store andel af kommuner (42%), der svarer, at energioptimeringen primært sker gennem en særlig energipulje indikerer, at der i disse kommuner finder en begrænset kobling mellem energioptimering og bygningsdrift sted.

Tabel 14. Er energioptimering en integreret del af bygningsdriften eller er der en særlig pulje? (spørgsmål 1 i tipskupon).

Er energioptimering en integreret del af bygningsdriften?	procent
1) Primært som en integreret del af drift og renovering	4,5
X) Begge dele	52,3
2) Primært gennem en særlig energipulje	42,2
Total	100

Spørgsmålet om brug af modellen for "integreret vedligehold" hænger dog sammen med, hvilket strategi for drift og vedligehold, man har i kommunerne. Her antyder svarene fra surveyen, at det er relativt få kommuner (14%), der som Esbjerg har systematik og målsætninger for bygningsdriften. Langt størsteparten (66%) har en strategi, som er en blanding mellem strategiske målsætninger og akut vedligehold (se tabel 15). Dermed er grundlaget for at benytte modellen for "integreret vedligehold" langt fra til stede i alle kommuner.

Tabel 15. Hvilken strategi har I for drift og vedligehold af jeres bygninger? (spørgsmål 6 i tipskupon)

Strategi har I for drift og vedligehold	procent
1) Fastsat mål for hver enkelt bygning og en proces, der skal følges for at nå målene	13,6
X) Noget midt imellem de to modeller	65,9
2) Vi har kun akut vedligehold	20,5
Total	100

Eksternt samarbejde

Et andet hovedtema i modellerne for energioptimering er graden af eksternt samarbejde. 23% af kommunerne svarer, at de bruger eller overvejer at bruge ESCO-modellen, mens der omvendt er 63% af kommunerne, der siger, at de ikke vil bruge modellen. 14% af kommunerne svarer, at de overvejer andre partnerskabsmodeller (se tabel 16). Det kunne fx være ved at indarbejde energibesparelser i forbindelse med etablering af driftspartnerskaber for opretning af kommunale bygninger, noget som bl.a. Københavns kommune planlægger. Andre undersøgelser (Udbudsrådet, 2012; Jensen et al, 2013) peger på, at der er flere kommuner, som kombinerer ESCO-modellen med interne løsninger, fx ved at bruge ESCO-modellen på et udvalg af bygninger eller som pilotprojekt, og på resten af bygningerne gennemføre energioptimering på forskellig anden vis.

Tabel 16. Hvordan står kommunen i forhold til ESCO (her defineret som ESCO med garanti fra eksternt part, men med egen lånefinansiering)? (spørgsmål 11 i tipskupon)

Syn på ESCO	procent
1) Nej tak	62,8
X) Vi overvejer andre partnerskabsmodeller	14
2) Vi bruger eller overvejer at bruge ESCO-modellen	23,3
Total	100

Det fremgår også af surveyen, at det er et fåtal af kommuner (12%), som udelukkende benytter eksterne parter til at beregne og fastslå energibesparelspotentialet i kommunens bygninger. Det store andel (30%) klarer dette udelukkende ved brug interne ressourcer (se tabel 17). Dette viser igen, at de internt baserede metoder til at gennemføre energioptimering står relativt stærkt i de danske kommuner. Det kan skyldes, at man i kommunerne vurderer, at man råder over tilstrækkeligt med interne ressourcer og kompetencer til at gennemføre opgaven. Fravalget af eksterne parter rummer imidlertid den risiko, at man ikke får øje på alle potentialer for energibesparelser. Størsteparten af kommunerne (58%) svarer dog, at potentialet for energibesparelser udregnes i en dialog mellem kommunens egne folk og eksterne rådgivere.

Tabel 17. Ud over energimærkningskonsulenterne, hvem regner så på energibesparelser på kommunens ejendomme for jer? (spørgsmål 5 i tipskupon)

Hvem regner så på energibesparelser?	procent
1) Interne folk	30,2
X) En kombination af interne og eksterne folk	58,1
2) Eksterne folk	11,6
Total	100

Finansiering af energioptimering

Et andet spørgsmål relateret til det eksterne samarbejde vedrører finansieringen af energioptimeringen. Blandt de fire modeller repræsenterer "ESCO" og "EMO-styring" modeller, hvor der trækkes på eksterne ressourcer, fx i form af rådgivning. Dette ses i kommunerne Gribskov og Roskilde, hvor man foretager relativt store investeringer gennem lånefinansiering, henholdsvis 36 mio. kr. i Gribskov og 60 mio. kr. i Roskilde. I de to andre modeller, som overvejende er baseret på en interne ressourcer: "Integreret vedligehold" og "Optimeret drift", er investeringerne i udgangspunktet mere begrænsede, og de finansieres typisk over opsparinger og det interne driftsbudget. I praksis er det dog kun 16% af kommunerne, der udelukkende finansierer deres energioptimering gennem opsparing og intern bevilling, mens knap 39% angiver, at de udelukkende benytter lånefinansiering (tabel 18). Størsteparten af kommunerne (46%) svarer dog, at de benytter en kombination af opsparrede midler og lånefinansiering. Dette gælder fx Gribskov, hvor man benytter midler fra den løbende vedligeholdelsespulje til at finansiere følgearbejder ved energioptimering af de kommunale bygninger.

Tabel 18. Hvordan finansierer I energioptimering? (spørgsmål 2).

Hvordan finansierer I energioptimering?	Procent
1) Opsparing og bevillinger	15,9
X) Begge dele	45,5
2) Lån	38,6
Total	100

Kommunerne er samtidig blevet spurgt om, hvorvidt udgifterne dækkes af centrale eller decentrale midler. Her svarer den overvejende del af kommunerne (61%), at de finansierer indsatsen med centrale midler (se tabel 19) – hvilket også gælder de fire kommuner, beskrevet i rapporten. I surveyen fremgår det, at en række kommuner (16%) benytter decentrale midler, formentlig midler til vedligeholdelse e.l. fra de enkelte kommunale institutioner. De kommuner, der dækker hele deres indsats gennem decentrale midler, kan tænkes at være kommuner med en decentral ejendomsadministration, dvs. kommuner, hvor de enkelte fag-forvaltninger råder over deres egne bygninger og egen bygningsforvaltning (som fx Århus kommune). Der har i denne undersøgelse ikke været kontakt med kommuner, hvor indsatsen er baseret på decentrale midler, hvorfor der ikke foreligger erfaringer og fra sådanne kommuner.

Tabel 19. Hvem dækker udgifter til gennemførelse af energibesparende tiltag? (spørgsmål 3 i tipskupon).

Hvem dækker udgifter?	Procent
1) Udgifterne dækkes af centrale midler	61,4
X) En model midt imellem/det varierer	22,7
2) Udgifterne dækkes af decentrale midler	15,9
Total	100

På samme måde som investeringerne i energioptimering kan ske centralt eller decentralt kan også de besparelser, der opnås ved indsatsen fordeles centralt eller decentralt. I lighed med finansieringen svarer et flertal af kommuner (lidt over 50%), at gevinsterne samles centralt i kommunen, mens det er i meget få kommuner (under 5%), at gevinsten tilfalder den enkelte institution (tabel 20). Mere udbredt er det for kommunerne at dele gevinsten mellem institution og kommune. Set i relation til Fredensborg kommunes brug af "optimeret drift", og de positive resultater, der er opnået med at give de en-

kelte institutioner en stor del af de opnåede besparelser, kan dette en oplagt måde at styrke denne motivation på for lokalt at give medejerskab og ansvar for opgavens gennemførelse på den måde at fastholde energibesparelserne på sigt.

Tabel 20. Hvem får gevinsten af energibesparelserne? (spørgsmål 8 i tipskupon).

Hvem får gevinsten?	procent
1) Gevinsterne samles centralt	51,2
X) En model midt imellem	46,5
2) Gevinsten tilfalder den bygning/institution, der opnår den	2,3
Total	100

Energimærkning

Langt størsteparten af kommunerne (84%) angiver i surveyen, at de har energimærket hovedparten af deres bygninger (se tabel 21). I relation til modellen "EMO-styring" giver det i princippet kommunerne mulighed for at tilrettelægge deres energioptimering på basis af EMO-mærkerne. Omvendt, er denne model mindre brugbar, hvis kommunen ikke, som Roskilde kommune, fra start har indtænkt EMO-mærkningen i en samlet strategi for energioptimering af kommunens ejendomme. Da mere end 80% af kommunerne har energimærket de fleste ejendomme, kan det således blive vanskeligt at benytte EMO-styrings-modellen effektivt som Roskilde. Andre måder at indarbejde EMO-mærket på imidlertid til stede.

Tabel 21. Er kommunens ejendomme blevet energimærket (A-G)? (spørgsmål 4 i tipskupon)

Er kommunens ejendomme blevet energimærket?	procent
1) Ja, de allerfleste	84,1
X) En del	13,6
2) Nej, kun få	2,3
Total	100

Opgørelse af energibesparelser

Et tema og en udfordring, der går på tværs af de fire modeller er spørgsmålet om at opgøre energiforbruget i kommunens bygninger. Generelt er erfaringerne, at det kan være svært at få valide data fra kommunernes energispareindsats, herunder data om energiforbruget før og efter energispareindsatsen. I de fire undersøgte kommuner gøres der i udstrakt grad brug af CTS-styring, som giver mulighed for et løbende overblik over energiforbruget på de enkelte institutioner, og dermed mål for effekten af en energispareindsats. Ligeledes viser surveyen, at kommunerne i udstrakt grad benytter registrering af energi- og vandforbrug på timebasis (se tabel 22 og tabel 23 nedenfor), og dermed har et godt grundlag til at overvåge forbruget løbende.

Tabel 22. Registrerer I elforbruget på timebasis? (spørgsmål 9 i tipskupon).

Registrerer I elforbruget på timebasis?	procent
1) Ja, på alle bygninger over en vis størrelse	43,2
X) På en del bygninger	38,6
2) På ingen eller kun få bygninger	18,2
Total	100

Tabel 23. Registrerer I varmemeforbruget på timebasis? (spørgsmål 10 i tipskupon)

Registrerer I varmemeforbruget på timebasis?	procent
1) Ja, i alle bygninger over en vis størrelse	34,1
X) På en del bygninger	34,1
2) På ingen eller kun få af bygningerne	31,8
Total	100

Erfaringerne fra de fire kommuner, der er undersøgt nærmere, viser, at det er meget forskelligt i hvilket omfang, der gøres brug af data. I Fredensborg er energispare-indsatsen baseret på målregistreringer af forbruget i de enkelte institutioner, så her ligger det implicit i konceptet. I Esbjerg har man data for energiforbruget, men her er holdningen den, at fremfor vil bruge ressourcer på at registrere og kortlægge energiforbruget, vil man hellere nedbringe energiforbruget, særligt når der er så mange oplagte steder at tage fat. Man ser det ikke primært som centraladministrationens opgave at overvåge indsatsen, men derimod, at det er de enkelte institutioner, der har ansvaret for eget energiforbrug og derfor selv skal følge op på det. Der er således tal for det samlede forbrug i de kommunale institutioner, men det er ikke noget, man bruger som styringsredskab i det daglige.

Tilsvarende har man i Roskilde mulighed for at trække forbrugsoplysninger i institutionerne via det CTS-anlæg, der står for styringen, selvom det ikke er noget, man gør systematisk. Men man har føling med forbruget på den måde, at de beregnede besparelser (jfr. EMO-rapporterne) bliver brugt som grundlag for institutionernes energibudgetter, og hvis ikke de holder får man typisk en henvendelse fra de pågældende institutioner. I Gribskov indebærer den indgåede ESCO-kontrakt, at man løbende opgør energiforbruget i bygningerne, og sammenholder det med de garanterede besparelser, med de justeringer, der er nødvendig, for så vidt, der sker ændringer i de pågældende bygninger.

Det er i øvrigt sjældent, der bliver korrigeret for ændringer af eller brug af kommunens bygninger. Blandt de undersøgte kommuner er det således kun Esbjerg, der udover at opgøre de samlede besparelser, har korrigeret data for de forandringer, der sideløbende er sket med bygningerne.

Spørgsmålet om opgørelse af energiforbruget i de kommunale bygninger hænger bl.a. sammen med, om kommunerne har en målsætning på klima- og energiområdet. Har man målsætninger, vil man i højere grad følge forbruget og forsøge at føre effekten op af energispareindsatser. I surveyen fremgår det, at 68% af kommunerne har politisk fastsatte mål på energiområdet (se tabel 24), mens de resterende enten ikke har konkrete mål, eller kun delvise mål.

Tabel 24. Hvad er jeres strategi på energiområdet? (spørgsmål 7 i tipskupon).

Hvad er jeres strategi på energiområdet?	procent
1) Vi har konkrete og politisk fastsatte mål, vi skal nå	68,2
X) Noget midt i mellem	27,3
2) Vi har ingen faste mål, men sparer når vi kan	4,5
Total	100

Det må derfor antages, at der på et tidspunkt vil være nødvendigt med opgørelser af, hvor meget energioptimeringen af de kommunale ejendomme har bidraget til den kommunale målsætning.

Som diskuteret tidligere kan opgørelser over energiforbruger før og efter en renovering med indbyggede korrektioner for ændringer af og brug af bygninger kræve den del ressourcer, og derfor kan det være fristende for mange kommuner at fravælge denne øvelse, særligt hvis der ikke opleves nogen efterspørgsel. Det forekommer dog overraskende, at der ikke fra politisk hold er mere efterspørgsmål efter resultater, der nås løbende, som følge af kommunernes energispareindsats. Som det fremgår af surveyen, er der stor politisk bevågenhed omkring energispareindsatsen i egne bygninger; 68% af kommunerne angiver, at borgmester og/eller flere ledende politikere bakker op om indsatsen, mens kun 2% beretter, at de ingen opbakning får fra politisk hold (tabel 25). Tilsvarende er der et stort flertal (91%) af kommunerne, der angiver, at kommunen helt eller delvist styrker deres grønne profil ved at energioptimere egne bygninger (tabel 26). Derfor må det forventes, at der vil komme en efterspørgsel efter hvilke resultater, der er opnået med energioptimeringen af egne bygninger, og dermed også et behov for en mere systematisk opsamling af forbrugsdata.

Tabel 25. Hvordan er den politiske opbakning til energioptimering af kommunens bygninger? (spørgsmål 13 i tipskupon).

Hvordan er den politiske opbakning til energioptimering?	procent
1) Borgmesteren og/eller flere ledende politikere bakker op	68,2
X) Delvis opbakning	29,5
2) Ingen opbakning fra politisk hold	2,3
Total	100

Tabel 26. Styrker kommunen sin grønne profil ved at energioptimere sine bygninger? (spørgsmål 12).

Styrker kommunen sin grønne profil ved energioptimering?	procent
1) Kommunen profilerer sig på sin energioptimering	36,4
X) Kommunen profilerer sig delvis på sin energioptimering	54,5
2) Kommunen profilerer sig ikke på sin energioptimering	9,1
Total	100

Perspektivering

Sammenfattende viser undersøgelse af danske kommuner, som har iværksat energioptimering i deres bygninger, at kommunerne er meget forskellige, og det sammen med udgangspunktet. Ikke to kommuner er ens. De har forskellig størrelse, ligger inde med forskellige kompetencer og har på forskellige tidspunkter taget fat i opgaven med at energioptimere kommunens bygninger for at spare energi og penge – og for at opnå et grønt image.

Derudover kan der i kommunerne være forskellige holdninger til bl.a. hvor store beløb man vil investere, i hvilket omfang man vil benytte eksterne samarbejdspartnere, og i hvilken grad man vil integrere energiforbedringer med bygningsgenopretning. Da forudsætningerne og tallene i de forskellige

modeller er valgt relativt vilkårligt, og let kan ændres, skal der ikke lægges for meget i vurderingen af modellerne. Den enkelte bygningsforvalter må i stedet vurdere, hvordan tallene ville se ud i forhold til egen bygningsportefølje.

Det betyder, at den optimale model primært afhænger af den enkelte kommunes forudsætninger, og de målsætninger man har med energioptimeringen. Den optimale løsning er altså ikke "one size fits all", men en skræddersyet model, tilpasset den enkelte kommune.

På baggrund af sammenligningen af de fire modeller gør vi i rapporten opmærksom på en række forskellige forhold, der bør indgå i valget af model:

Integration af bygningsvedligeholdelse. Det bør indgå i overvejelserne, i hvilken grad energibesparelserne gennemføres samtidig med et generelt løft af bygningerne. Denne kobling kan finde sted på forskellige vis, og der kan være fordele og ulemper forbundet med det; hvis det er bygningsforbedringerne, der er styrende for indsatsen, er det ikke nødvendigvis de største energibesparelser man får hente hjem, og er det omvendt energiindsatsen der prioriteres, er det ikke nødvendigvis de bygnings- og indretningsmæssige forhold der vil blive prioriteret højst, men derimod de tiltag, der giver størst energibesparelser. Omvendt kan en kobling mellem de to indsatser være med til at fremtidssikre bygningerne, og give bygningerne en større brugsmæssig værdi

Værdien af at det tempo som energibesparelserne gennemføres i. Heri indgår, at man ikke kun skal se på de procentvise slut-besparelserne i år 10, men alle de akkumulerede besparelser over 10 år, der tæller langt mere i det samlede regnskab. Der kan være forskellige måder at opnå hurtigere indsatser på, som fx gennem indgåelse af en ESCO-aftale, eller gennem opmænding af kommunens egne ressourcer. Det overses ofte, at det ikke er tilstrækkeligt kun at bevilge midler til gennemførelsen af en energispareindsats, og at det er nødvendigt samtidig at opgradere de interne ressourcer til at planlægge og gennemføre processen, herunder til at kortlægge kommunens bygninger, identificere mulige energibesparelser, prioritere mellem dem, involvere og koordinere indsatsen på tværs af forvaltninger og brugere, beskrive indsatserne, udbyde dem, gennemføre dem og følge op på dem. Dette er en krævende opgave, og hvis ikke de interne ressourcer er på plads kan det skabe flaskehalsproblemer, hvilket i sidste enden kan betyde, at de planlagte energibesparelser ikke nås.

Brug af løbende registrering og overvågning af forbruget i de enkelte bygninger, samt opfølgende dokumentation af de opnåede resultater, eventuelt korrigeret for ændringer i bygningerne m.m. Det koster ressourcer, men giver mulighed for at gribe ind undervejs, og mulighed for at vurdere hvad der kan gøres bedre næste gang. Denne del af energispareindsatsen kan opleves som administrativt tung, da den i sig selv ikke bidrager til at nedbringe energiforbruget, og det kan derfor være fristende – som mange kommuner gør – at reducere dokumentationen til et minimum, da der ofte ikke politisk efterspørgsel på, hvilke resultater der er opnået. Den manglende politiske efterspørgsel på valide resultater er paradoksalt, da det står i modsætning til de store politiske ambitioner som mange kommuner samtidig har. At skabe incitamenter og kompetencer blandt lokale brugere til at videreføre energibesparelser, herunder at overveje at man deler gevinsterne ved energibesparelserne. Ejerskab til bygninger og energibesparelser blandt brugerne er i sig selv et aktiv, og det øger tilmed chancen for, at brugerne selv vil medvirke aktivt til at begrænse energiforbruget mest muligt, og have en forståelse for, at energiforbrug skal begrænses.

Referencer

Litteratur

Jensen, J.O; Nielsen, S.B; Hansen, J.R. (2013). *ESCO i danske kommuner En opsamling af motiver, overvejelser og foreløbige erfaringer med ESCO i kommunale bygninger*. SBI 2013:10. Statens Byggeforskningsinstitut Aalborg Universitet. København.

Udbudsrådet (2012). *Energirenovering af kommunale bygninger*. Udbudsrådet. København.

Interviews

Kjeld Nissen og Jan Hansen, Esbjerg kommune, den 21.5.2012

Hanne Martinsen, Lauge Brandt og Arild Bentsen, Roskilde kommune den 29.5.2012

Thomas Rysgaard Jacobsen, Fredensborg kommune den 31.5.2012

Claus Tykjær og Ib Lindahl, Gribskov kommune den 4.6.2012

Rapporten beskriver fire forskellige modeller til at gennemføre energioptimering i større ejendomsporteføljer. Modellerne er baseret på rundspørger til danske kommuner om deres praksis samt casestudier af fire kommuners indsatser for energioptimering af deres ejendomme. I rapporten diskuteres styrker og svagheder ved de forskellige modeller, og hvilke organisatoriske forhold der bør medtænkes, når der gennemføres energioptimering. Projektet er gennemført i samarbejde mellem Energiforum Danmark og Statens Byggeforskningsinstitut og er støttet af RealDania.

1. udgave, 2013
ISBN 978-87-92739-47-6